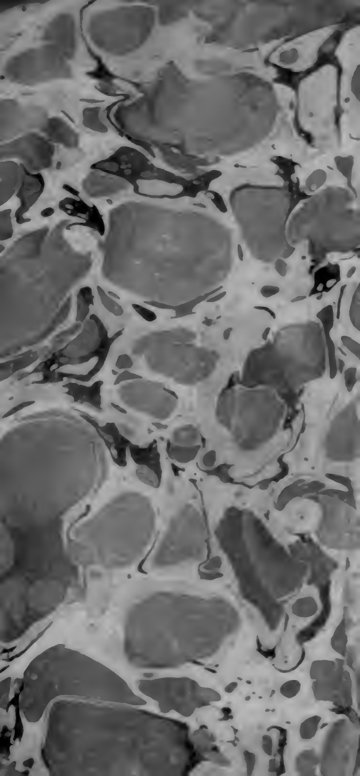
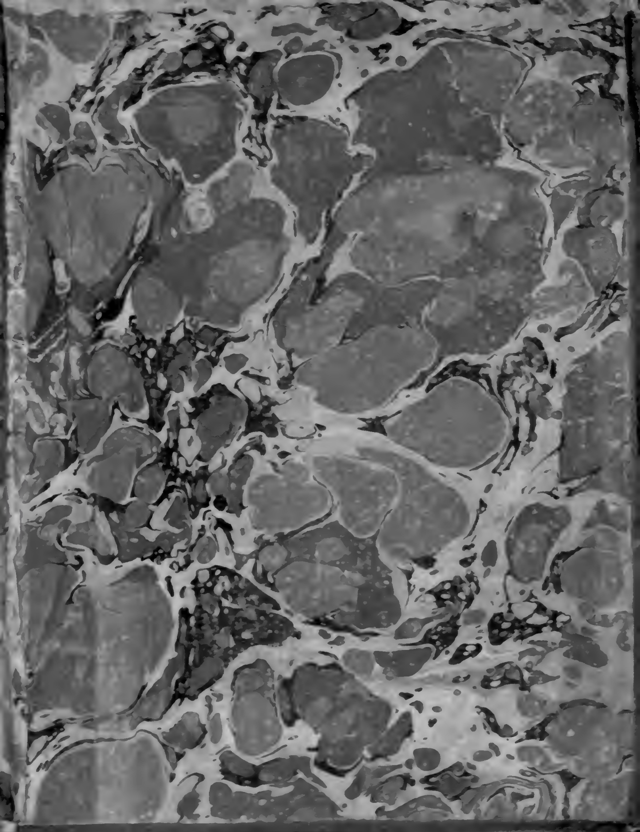








ELEMENTOS
DE MATEMÁTICA.

POR D. BENITO BAILS,

Director de Matemáticas de la Real Academia de S. Fernando, Individuo de las Reales Academias Española, de la Historia, y de las Ciencias naturales, y Artes de Barcelona.

TOM. IX. PARTE I.

QUE TRATA

DE LA ARQUITECTURA CIVIL.

SEGUNDA EDICION

CORREGIDA POR EL AUTOR.



MADRID.

En la Imprenta de la Viuda de D. Joaquin Ibarra.

M.DCC.XC.VI.

PRÓLOGO.

En una de las notas que lleva el segundo Prólogo del tomo primero de estos Elementos avisamos al Público como todos los siguientes ménos este estaban impresos desde el año de 1776; y con este aviso se nos ha preguntado muchas veces por que se dilataba tanto su publicacion. Ya que sale la primera parte del Tomo noveno antes que el séptimo y octavo, no podemos ménos de manifestar, para satisfaccion del Público y descargo nuestro, los motivos de esta tardanza y anticipacion.

Si todo el tiempo que un hombre achacoso vive retirado, y libre de molestos cumplidos que el trato acarrea, fuera para él tiempo de descanso, podria proseguir con viveza sus encargos: pero si padece, si tienen sus achaques freqüentes períodos de mayor gravedad, que le consumen no poca paciencia, no es posible cumpla con la puntualidad que quisiera, por mas que sea de genio eficaz y pundonoroso.

Ninguno de los tomos de esta Obra es tan acreedor á alguna distincion como este, motivo, ocasion y pretexto de todos los demas; ninguno tiene tan estrecho enlace con el instituto de la Academia que los costea todos; ninguno hace tanta falta. Ya que no se puede acelerar, se nos ha reconvenido, la publicacion del tratado de Astronomía, y otros menores, salga el de Arquitectura, que muchísimos están deseando. Hicimos, pues, empeño de darle quanto antes á la prensa; y como á medida que se iba acercando á este su natural paradero, subia de punto la diligencia con que le hemos escrito, contribuyó no poco este cuidado á dexar mas arrinconados los que faltan, para añadirles el Prólogo, y sacar sus erratas en mas oportuna ocasion.

Así por la preeminencia que merece nuestro tratado de Arquitectura, como por la multitud de puntos, todos importantísimos, que le toca incluir, nadie debe extrañar el que componga dos volúmenes bastante abultados. ¿Quien creerá que no obstante de abultar tanto, sale todavía diminuto? Sin embargo lo es ménos que muchos de los que hemos disfrutado, de los quales darémos al principio de su segunda parte muy puntual noticia. De todos hemos entresacado alguna máxîma; no tanto porque era este el único medio de dar alguna perfeccion al nuestro, quanto por escudarnos con la autoridad de sus Autores. Desde el instante que nos encargamos de su composicion,

conocimos la necesidad de este broquel, rezelando que algun Lector, fuese ó no Arquitecto, intentaria desacreditar nuestra Obra, como parto de un Escritor cuya profesion no es la Arquitectura. ¡O! si profesar un arte fuera lo mismo que saberle; si todo artista práctico fuera artista cabal ó consumado; si solo el que maneja el pincel pudiera hablar con propiedad de pintura; si no pudieran entender las Artes los hombres que las estudian ¿que seria de la opinion de los Artistas?

No hay Arte alguna que no se funde en principios constantes, los quales forman la teórica del Arte, lo primero que debe estudiar todo hombre que quiera profesarle. Es el fruto de la experiencia y meditacion de los Profesores mas acreditados de los diferentes siglos y naciones: se compone de las observaciones que han depositado en sus escritos, donde previenen á sus succesores lo que han de saber y practicar. Este es el beneficio que nos han hecho los Arquitectos de mayor opinion, de cuyas obras hemos trasladado los preceptos que incluye la nuestra; dexando el publicar el juicio que de ellas se ha formado, para quando al tiempo de dar las debidas muestras de nuestro agradecimiento á varones tan eminentes, publiquemos la individual noticia que de todas tenemos ofrecida.

ÍNDICE.

TRATADO DE ARQUITECTURA. Pág. 1.

Pa-

TRA-

TRATADO
DE ARQUITECTURA.

1 Si el primer cuidado de los hombres es su conservacion, no hay duda alguna en que será la Arquitectura una de las primeras artes que inventaron; porque les fué preciso buscar abrigo contra las inclemencias del tiempo, y resguardo contra los insultos de sus enemigos. La Arquitectura, el Arte de edificar, considerada en general, ó "la »Edificacion, dice Vitruvio (lib. 1. cap. 3.) se divide en dos »partes. La una es asiento de edificios comunes en lugares »públicos; y la otra declaracion de edificios particulares. Las »distribuciones de los edificios comunes son tres. La una es »para defension, otra para religion, la otra para oportuni»dad, ó recreacion. Distribucion de defension es una ra»zon de muros y torres y puertas, para defender los ím»petus y combates de los enemigos perpetuamente. Dis»tribucion de religion es un asiento de casas sagradas, de »templos de Dioses inmortales. Distribucion de comodi»dad es una disposicion de lugares públicos, como son puer»tos, mercados, portales, baños, teatros, paseaderos, y »todas las demas cosas de esta manera, las quales se suelen »edificar en lugares públicos. Estas cosas así deben ser he»chas, para que haya razon de *firmeza* y *utilidad* y *her»mosura*."

2 En esto se funda la principal division de la Arquitectura en *Civil* y *Militar*; enseñando la primera como se edifican Ciudades, Templos, Teatros, Hospitales, Palacios, Casas, &c. y la otra como se levantan las Fortalezas á cuyo amparo esten aseguradas nuestra libertad, nuestras vidas y haciendas. Pero al paso que se fué estragando la sociedad, y subieron de punto las pasiones de los hombres, buscó su

codicia un medio de burlar la separacion natural que forma la inmensidad de los mares entre diferentes regiones, é ideó fabricar naves en que pasar de unas á otras: este es el origen de la *Arquitectura Naval*, cuyo objeto es fabricar qualesquiera especies de embarcaciones.

3 No nos detendremos á indagar si es dable que en un hombre solo concurran todas las circunstancias que forman un Arquitecto universal, de modo que esté igualmente impuesto en la teórica y diestro en la práctica de las tres expresadas Arquitecturas: pero la separacion natural que hallamos tan señalada entre los Profesores de cada una de ellas, determina por sí de qual nos toca tratar en esta Obra, siendo nuestro ánimo declarar en ella con la extension que sufre el corto espacio que nos queda, los puntos mas fundamentales de la Arquitectura Civil. Dividirémosla, para mayor claridad, en dos partes; es á saber, la que enseña como se edifica en la tierra, y es la que propiamente se llama *Arquitectura Civil*, y la que entiende en obras aquáticas, y se llama *Arquitectura Hidráulica*.

4 Aunque muy ceñida al parecer nuestra tarea, es sumamente vasta y quasi inmensa: no obstante, procurarémos no omitir punto alguno esencial; deteniéndonos, como es razon, en los de mayor importancia, ya que no todo lo posible, lo que baste por lo menos para dar alguna muestra de la mucha diligencia que hemos puesto en el desempeño de nuestro encargo.

5 Pero por lo mismo que es tan dilatado nuestro asunto, no pueden menos de ser muchas las noticias que necesita el perfecto Arquitecto, y no pocas las circunstancias que en él deben concurrir. Y bien que los diferentes puntos que tratarémos lo irán manifestando por sí, tenemos sin embargo por acertado especificarlas desde los primeros renglones de este Tratado, á fin de que sepan de antemano los que intentaren seguir la profesion de Arquitecto, si les falta algun requisito esencial, y se sienten con alientos para adquirirle.

Cir-

Circunstancias de un buen Arquitecto.

6 El padre de la Arquitectura, Vitruvio, dexó individualizadas siglos ha las prendas que tiene por necesarias en un Arquitecto, y sobre todo las Facultades en que necesita estar impuesto. Estas son muchas; porque si, como dice Alberti (lib. 1. pról.), *es el Arquitecto inventor de todas las comodidades*, debe por precision conocer las mas de las artes y ciencias cuyo objeto es proporcionar á los hombres el vivir con comodidad. "Es preciso, dice Vitruvio (lib. 1. »cap. 1.), que el Arquitecto tenga talento y aplicacion; »porque ni el talento sin estudio, ni el estudio sin talen»to pueden formar un Arquitecto cabal. Por lo mismo ha »de haber estudiado Gramática, debe estar exercitado en »el Dibujo, impuesto en la Geometría, enterado de la Op»tica, práctico en la Arismética; conviene haya leido la »Historia, cursado Filosofia, se haya dedicado á la Mú»sica (1), tenga principios de Medicina y Jurisprudencia,

 »y

(1) "Ha influido no poco, dice el Marques Galiani, en que se perdiera »la bella Arquitectura el ignorar los Arquitectos la Música, y espero que »con el estudio de esta se consiga restaurar aquella. Los Antiguos hicieron »muchísimo uso de la Música trasladando sus justas y hermosas propor»ciones á la Arquitectura; lo dice aquí claramente Vitruvio, y lo están »manifestando quasi todos los edificios antiguos que subsisten hoy dia, y »se empieza á conocer y practicar en este siglo afortunado. La cámara »sepulcral de los esclavos de Augusto, ilustrada y publicada por Mon»señor Bianchini, hace patente no solo que su admirable hermosura pen»dia de dichas reglas, mas tambien que estamos en un tiempo que se »ha llegado á conocer esta verdad. Mr. Ourard publicó en Francia, á »mediados del siglo pasado, un tratado de la Arquitectura Harmónica, ó »de la aplicacion de las proporciones músicas á la Arquitectura. He tenido »la fortuna de tratar en Roma á dos hombres muy hábiles, particular»mente en este asunto, es á saber, el Señor Nicolas Ricciolini, Roma»no, y el Caballero Denizet, Frances: ambos han hecho un estudio »profundo, han indagado, exâminado y descubierto mucho sobre la aplica»cion de las proporciones de la Música á la Arquitectura. Yo quisiera que »no anduvieran tan remisos en publicar el fruto de sus tareas, á fin de »que constase á todo el mundo quan fundado va Vitruvio en decir aquí »que el Arquitecto debe saber Música, y se aprovechase el precepto »dan-

„y entienda de Astronomía." Todas estas noticias que Vitruvio requiere en el Arquitecto, se pueden reducir á cinco puntos, que son Letras Humanas, Matemáticas, Física, Dibujo, Filosofia, á los quales hemos de añadir ingenio y honradez.

7 Algun estudio de las Humanidades es necesario al Arquitecto, por las muchas ocasiones que se le ofrecerán de escribir, y responder á los que le pidieren dictámen sobre alguna obra ó algun pensamiento, ó para proponer los suyos con precision, claridad y elegancia (1).

8 La Historia le es necesaria, porque sola ella puede ilustrarle acerca del orígen, progresos y revoluciones de su Arte y de sus diferentes ramos; sola ella le proporcionará la inteligencia de diferentes adornos, y la noticia de las suntuosas fábricas hechas en diferentes tiempos y paises; y últimamente, solo por la historia sabrá la vida de los ilustres Profesores. Vitruvio quiere, segun queda dicho, que el Arquitecto sepa un poco de Jurisprudencia, esto es, aquellas leyes ú ordenanzas que señalan las sujeciones con las quales debe conformarse el que fabrica en punto de ventanas, sumideros, paredes medianeras, &c. y otros puntos conocidos con nombre de *servidumbres*, á fin de que se empiece el edificio con la correspondiente cautela para escusar pleytos, que se originan, despues de empezadas ó concluidas las obras, las mas veces por la ignorancia de los Arquitectos.

9 Pero lo que con mayor empeño tiene que estudiar él

„dando á las fábricas modernas aquellas proporciones que tanto nos embelesan en las antiguas." Gal. Vitr. pag. 8. y en lo mismo insiste pag. 115.

(1) No solamente algunos profesores de Arquitectura, mas tambien los de otras artes miran con total abandono este punto; y así lejos de saber expresar como corresponde sus pensamientos, quando se ponen á escribir no hay quien los entienda, ni ellos se entienden á sí mismos. Bien pueden consolarse los Artistas, una vez que hay hombres que se tienen y tiene el vulgo por Literatos, los quales adolecen del mismo mal: saber mucho no es lo propio que saber bien y saberse explicar; esto solo se consigue con el estudio de las letras humanas.

el Arquitecto son las Matemáticas. La Arismética es esencial tanto para la teórica como para la práctica del Dibujo. No debe contentarse con saber las reglas comunes, es menester sepa de raiz toda la Arismética, por no incurrir en los vergonzosos errores que con frecuencia cometen algunos Arquitectos, en perjuicio de los Señores de obra, y daño de las fábricas. Por no saber formar el avance ó la cuenta de lo que costará el edificio, suele salir su coste duplicado, y á veces triplicado de lo que propusieron; con lo que, engañado ó aburrido el Señor de obra, ó dexa el edificio sin acabarle, ó le va acabando á pedazos al cabo de mucho tiempo; de donde resulta uno de los mayores defectos de toda fábrica, es á saber que no hacen asiento por igual sus diferentes partes. Queriendo los de Efeso precaver este daño, hicieron aquella ley tan sabia, por la qual todo Arquitecto que se encargaba de alguna obra pública era obligado á presentar primero su avance, quedando sus bienes embargados en poder del Magistrado. Si despues de concluida la fábrica, el gasto no sobrepujaba el avance, se le volvian sus bienes al Arquitecto, y se le premiaba con decretos honoríficos; y como el gasto no excediese el avance mas que en la quarta parte, se le disimulaba la diferencia: pero quando el gasto era mas de una quarta parte mayor que el avance, se pagaba el exceso con los bienes del Arquitecto. "Plugiera á Dios, exclama Vitruvio, que »acá en Roma se pusiese la misma ley, no solo respecto de »los edificios públicos, mas tambien respecto de los particu»lares! Entónces no se meterian á Arquitectos tantos igno»rantes, y solo exercerian esta facultad aquellos que tuviesen »la competente instruccion; los Señores de obra no se halla»rian en la necesidad de empeñarse hasta tener que ven»der el mismo solar donde empezaron el edificio; estos Ar»quitectos, por temor de la pena, se enterarian mejor antes »de presentar la cuenta del gasto, y los Señores de obra »la concluirian con el caudal que hubiesen destinado para »ella, ó á lo menos con muy poco mas. Muy del caso seria,

„dice Milizia (Vite degli Archit. pag. 68) tan acertada provi„dencia entre nosotros, que somos testigos de que el gasto „asciende en algunas obras quatro veces mas de lo que decia „el avance; no somos tan buenos como Vitruvio, que atri„buye todo el error á la ignorancia, y no á la malicia del „Arquitecto. Pero esta ley sabe Dios quando se pondrá."

10 La Geometría ha de ser muy familiar al Arquitecto, para que sepa trazar con soltura las figuras planas y sólidas, regulares é irregulares, transformarlas, aumentarlas, disminuirlas, medirlas; para conocer las propiedades de las curvas, y usarlas en los arcos y las bóvedas; para la construccion de varios instrumentos muy socorridos y aun necesarios en la práctica, y, lo que es sumamente esencial, para entender con perfeccion la importantísima doctrina de las proporciones.

11 De la Mecánica sacará muchos principios y reglas ciertas para equilibrar las potencias con las resistencias; para dar á las paredes el grueso correspondiente al empujo que hayan de contrarestar, y obrar con el debido conocimiento en todo lo que toca á la firmeza de los edificios. La Hidráulica le dará luces para fabricar en el agua Puentes, Diques, Molinos; dirigir como quiera el curso natural y artificial de las aguas, y aprovecharlas para la navegacion: asunto vasto, importante y dificultosísimo.

12 El Arquitecto necesita tambien mucho de la Perspectiva, cuyo objeto es pintar á lo natural alguna cosa con arreglo á los puntos de vista y de distancia. Si quisiere demostrar en un dibuxo ademas de la portada de un edificio tambien sus costados; si tuviere empeño en que un sitio parezca mayor de lo que es en sí, conforme se practica generalmente en los teatros, y lo practicó Bernini en la escalera del Vaticano, no podrá conseguirlo sin el auxìlio de la Perspectiva.

13 Pero la Perspectiva es hija de la Optica, y la Optica es madre de la Arquitectura. Enseña la Optica como se hacen claras las diferentes piezas de un edificio, y obras

obras que agraden á la vista, conforme lo manifestarémos en varias partes de este Tratado. "Sean las que fueren (estas „obras), dice Milizia (Vit. Archit. pag. 69) no son otras que „las que aprueba la Optica; y si los Arquitectos hubiesen „sabido como se hace la vision, las diferentes sensaciones „que el órgano de la vista experimenta, segun esté dispues„to, y la manera con que se le presenten los objetos, segun „el sitio desde el qual los vea ó la parte que mire, tendría„mos sin la menor duda una teórica completa de la Ar„quitectura, y los edificios modernos serian el objeto de „una admiracion universal."

14 En los tiempos antiguos era incumbencia de los Arquitectos hacer reloxes de sol, y por lo mismo habian de saber la Gnomónica y Astronomía. Aunque en estos tiempos están libres de este cuidado, no les perjudicará estudiar los principios por lo menos de esta ciencia, cuyo estudio les servirá no solo para trazar Quadrantes donde se los encarguen, mas tambien para la perfecta posicion de los edificios, de modo que reciban toda la luz que permita el curso obliquo del sol.

15 Al Arquitecto le hace muy al caso saber mucha Física Experimental, para conocer la calidad de los diferentes materiales con que se fabrica; quales son los diferentes aspectos que mas convengan á un edificio, para libertarle de los ayres molestos ó dañosos, de las exhalaciones perniciosas, darle un temple mas adecuado á los diferentes climas y estaciones; y para escoger los sitios mas saludables, y distinguir las aguas sanas de las que no lo son. Los Antiguos miraban este punto con suma atencion, y quasi con escrupulosidad supersticiosa. Al escoger un sitio para un edificio exâminaban cuidadosamente la naturaleza y calidad de las aguas, el color y la complexîon de los hombres que vivian en el mismo parage ó en sus alrededores, y las enfermedades que solian acometerlos; y para asegurarse todavía mas, abrian los animales, con el fin de explorar el influxo de los pastos.

Ademas de los principios especificados de Ma-

temática y Física, le tendrá mucha cuenta al Arquitecto saber dibujar la figura; porque si quisiere adornar sus diseños con estatuas, baxos relieves, y otros adornos semejantes, podrá executarlo por sí solo, sin la precision de mendigar auxîlio ageno.

16 Pero todos estos socorros, bien que juntos con una incesante aplicacion, no bastan para formar un Arquitecto, si no los acompaña el ingenio, que es el talento y don de la invencion. El que no tuviere este precioso don, desengáñese y tome otro exercicio. Aunque es verdad que si empezare desde muy muchacho, podria, ayudado de buenos preceptos y continuada aplicacion, hacer algun progreso; sin embargo, tendrá poco que esperar: de un estúpido no se puede hacer un hombre de ingenio, así como es imposible transformar en una cara hermosa un rostro feo. El ingenio, aunque grande, se engrandece todavía mas con el estudio de los hermosos monumentos, si se exâminan por las reglas verdaderas que la razon señala. En todas las artes la razon ha dictado unas quantas leyes, el capricho las ha extendido, y la pedantería ha labrado grillos que la preocupacion respeta, y el ingenio no se atreve á romper. Adonde quiera que uno vuelva los ojos, ve la medianía dando leyes, y el ingenio, qual un Soberano aprisionado de esclavos, baxándose á obedecerlas. Pero si el ingenio no debe consentir se le sujete, tampoco tiene licencia para quanto se le antoje. El exâmen ó estudio de los edificios celebrados pide maduro discernimiento, mucho juicio y el ánimo libre de toda preocupacien. Los grandes modelos mirados y vueltos á mirar con estos ojos, forman el gusto, sugieren muchas reflexîones, y descubren un no sé que fuego de invencion, que antes no se experimentaba. Las obras agenas, quando son excelentes, no pueden menos de despertar en una alma sublime lo que llamamos emulacion, que es madre de toda excelencia: si en su lugar no inspiran mas que admiracion é imitacion, á Dios ingenio, no hará cosa alguna que pase de mediana.

17 Aun no bastan todas las noticias de que hemos ha-

hablado hasta aquí, bien que las acompañen el talento y la aplicacion, para formar un Arquitecto cabal; necesita estar penetrado de las máxîmas de la Filosofia Moral, cuya práctica sirve de tanta recomendacion á los hombres de todas clases y estados, y es el constitutivo del hombre de bien. Si la honradez de los Artistas se mide por la importancia de su Arte, ha de ser muy aventajada la del Arquitecto, por ser sus obras de mucho coste, de muchísimo perjuicio particular y público el errarlas, y desdoro de toda una Ciudad y aun de toda una Nacion.

18 El Arquitecto honrado debe tener presente que la verdadera honradez de un Artista estriba en no ignorar cosa alguna de quantas tienen enlace con su arte, en cuyo exercicio debe acreditarse no menos con su destreza que con su integridad; no debe por lo mismo encargarse de obra alguna sin las noticias necesarias, teniendo incesantemente en la memoria que un Señor de obra el mismo riesgo corre con un Arquitecto honrado y sin habilidad, que con un Profesor inteligente pero de mala fé, el qual para arruinarle se entiende con los Destajeros y oficiales que han de intervenir en la fábrica.

19 Por consiguiente, si un Arquitecto quiere no ser responsable de los fraudes de estos hombres, ni acreditarse de Artista que obra con engaño, debe ser Aparejador, Albañil, Calero, Yesero, Pintor, Escultor, Cerragero, &c.; saber hablar á cada oficial en su lengua; conocer sus diferentes obras, la naturaleza, la calidad, sobre todo su destino de estas, y los medios de que se valen los oficiales para engañar, si no quiere que le burlen. Es menester sepa señalar á cada cosa su lugar, sus medidas, su enlace y proporcion; que nada ignore para seguir y exâminar con toda individualidad los avances que le presentaren los diferentes oficios con quienes hubiere de tratar, y sus modos de medir, á fin de reducir cada Destajero á precios razonables, y hacerle justicia con pleno conocimiento. Sin todas estas precauciones, caminará á ciegas el Facultativo que se encargare

re de dirigir una obra ; á cada paso le engañarán los oficiales, y él tambien engañará, sin querer, á las personas que le fiaren alguna dependencia.

20 Los oficiales ponen sumo cuidado en averiguar si los que los mandan tienen la competente instruccion, y rara vez se equivocan. Si conocen que el Arquitecto carece de experiencia ; si les parece que obra tímido ; si les propone cosas poco asequibles, ó de las quales no pueda manifestarles el fundamento ; si por fin no les habla con aquella entereza que es indicio de la suficiencia, poco á poco le irán avasallando : con pretexto de que ellos responden de la obra, pondrán todo su conato en hacer que obre todavía con mas perplexidad ; á cada paso le darán consejos que no tendrán mas fin que el aumento de su ganancia de ellos, y aun procurarán incidentes que den ocasion á gastos mas crecidos.

21 Ultimamente, ha de tener el Arquitecto grandeza de ánimo, y ser tan ageno de arrogancia como de avaricia. El honor ha de ser su único objeto, y el honor solo se consigue con las buenas acciones dignas de profesion tan respetable. "En Vitruvio se lee (Miliz. Vit. Archit. pag. 73) que entre »los Romanos se tenia en tanta estima la buena moral del »Arquitecto, que no se permitia abrazar esta profesion á »todos los que querian ; era menester fuesen muchachos »de honrado nacimiento, y buena crianza ; y el que desea»ba dedicarse al exercicio de este noble Arte, tenia que »presentar certificaciones públicas. Este es el motivo por »que los Arquitectos de aquellos tiempos no enseñaban »sino á sus hijos, ó parientes, ó á aquellos que contem»plaban capaces de adquirir los conocimientos necesarios »á un Arquitecto, y de cuya fidelidad pudiesen respon»der sus Maestros."

DE LA ARQUITECTURA CIVIL.

22 Aunque muy varias, segun diximos poco ha, las obras

obras cuya edificacion enseña esta Arquitectura, todas ellas van compreendidas en la edificacion de una Ciudad, porque sus vecinos necesitan casas donde vivir, templos donde rendir culto al verdadero Dios, hospitales, cárceles, teatros, plazas, &c. y otros edificios, así públicos como particulares, de los quales cada uno tiene ó debe tener circunstancias apropiadas á su destino. Nos propondrémos, pues, con el fin de individualizar los principales puntos que debe incluir un tratado de Arquitectura Civil, edificar una Ciudad, y la edificarémos tierra adentro, en el supuesto de que no ha de ser plaza de guerra, por no hallarnos en el empeño de hacerla obra alguna de las que son privativas de una Ciudad marítima, ó peculiares á la Arquitectura Militar.

23 Toda fábrica, sea la que fuere, ha de tener, segun Vitruvio (lib. 1. cap. 2. y 3.) y Leon Baptista Alberti (lib. 1. cap. 2.) tres circunstancias esenciales, que son *Comodidad*, *Perpetuidad* ó *Firmeza*, y *Hermosura*; porque á estos tres puntos se reducen en sustancia las seis partes de que consta segun Vitruvio (lib. 1.) la Arquitectura, y son *Ordenanza*, *Disposicion*, *Simetría*, *Euritmia*, *Distribucion*, y *Ornato*.

24 La Ordenanza pide que á cada miembro del edificio se le dé el buque correspondiente á su destino: v. g. que en la alcoba quepa una cama; en el estrado, mucha gente. Es, pues, el objeto de la ordenanza la cantidad sola con respecto al uso de cada miembro, considerado separadamente.

25 La Disposicion enseña como se le da á cada miembro la calidad correspondiente á su uso: como es, dar á cada parte del edificio la debida posicion, esto es, la situacion mas conveniente respecto de los quatro vientos, &c. para que sea abrigada ó fresca, oscura ó clara, &c.

26 La Simetría atiende á la cantidad respectiva, esto es, á la de cada miembro con relacion á todo el edificio.

27 La Euritmia determina como se han de compartir con igual-

igualdad los miembros de un edificio, á fin de que hagan buena vista. Esto solo se consigue teniendo presentes muchas consideraciones, una de las quales es, por exemplo, que la parte del edificio que está á la derecha sea semejante á la que está á la izquierda.

28 El objeto de la Distribucion es enseñar como se gastan con economía y buena eleccion los materiales, y se regula con la debida moderacion el gasto de la fábrica (1).

29 El Ornato consiste en dar al edificio un aspecto hermoso.

30 Estas seis partes se reducen con efecto á las tres que hemos dicho; porque la comodidad del edificio pende de su posicion y ordenanza; su firmeza, de la distribucion; y de la simetría, euritmia y ornato, su hermosura.

31 Finalmente, sean las que fueren las partes de que consta la Arquitectura, todas ellas pertenecen ó á la sustancia del edificio, ó á su apariencia, conforme lo especifica la adjunta tabla.

Sustancia.	I. Gasto moderado, y debida colocacion de los materiales.	I. Distribucion.
	II. Proporcion de los miembros con su destino, lo qual pende ó	
	1. De su cantidad ó buque, ó...............	II. Ordenanza.
	2. De su calidad y situacion.................	III. Disposicion.
Apariencia.	Correspondencia mutua en quanto á la situacion.................................	IV. Euritmia.
	Correspondencia mutua en quanto á la cantidad................................	V. Simetría.
	Propiedad de todas las partes de la obra...	VI. Ornato.

32 Acerca de las tres circunstancias que en todo edificio

(1) Mas adelante se verá como se usa la voz *distribucion* en otro sentido, que es el mas general.

cio han de concurrir, dice Paladio (lib. 1. cap. 1.): "La co-
"modidad se tiene quando á cada miembro se le diere su
"lugar y sitio acomodado, no menor que lo que requiere
"la dignidad, ni mayor que lo que requiere el uso, ponién-
"dole en su propio lugar. Es á saber, quando las lonjas,
"las salas, los aposentos, las bodegas, y los graneros ó
"cámaras para guardar el trigo, fueren puestos en lugares
"convenientes. A la perpetuidad y firmeza se tiene mira-
"miento, quando todas las paredes fueren derechas á plo-
"mo, mas gruesas por la parte de abaxo que por arriba,
"y tuvieren buenos y suficientes cimientos: y demas de
"esto que las columnas de encima estén en derecho de
"las de abaxo, y todas las aberturas, como son puertas y
"ventanas, asimismo estén una sobre otra, de modo que
"el macizo esté sobre el macizo, y el vacío sobre vacío.
"La hermosura resulta de la forma y de la corresponden-
"cia del todo á las partes, y las partes entre ellas, y ellas
"al todo. Es á saber, que los edificios parezcan un ente-
"ro y bien acabado cuerpo, en el qual tengan convenien-
"cia el un miembro con el otro, y todos los miembros
"sean necesarios á lo que se quiere hacer."

33 Estos tres requisitos en que estriba la perfeccion de toda fábrica, de modo que será defectuoso qualquier edificio en el qual no concurrieren todos tres en igual grado, determinan la division que hemos de seguir en este Tratado, donde nos toca por lo mismo declarar 1.º lo perteneciente á la comodidad de los edificios; 2.º quanto corresponde á su perpetuidad ó firmeza; 3.º lo que constituye su hermosura.

De la Comodidad de los Edificios.

34 Habiendo de servir de habitacion para los hombres la Ciudad que nos hemos propuesto edificar, es preciso sea acomodada, para lo qual hemos de escoger con gran pulso el sitio donde la fundemos, compartir y distribuir con tino sus calles, palacios, casas, &c. y dar los correspondien-

tes

tes desahogos así á toda la poblacion, como á cada una de sus partes. Pende, pues, de tres cosas la comodidad de un edificio, sea el que fuere; es á saber 1.º de su sitio; 2.º de su compartimiento ó distribucion; 3.º de sus desahogos.

Sitio de la Ciudad.

35 Así como la habitacion del hombre, para que corresponda al fin con que la labra, ha de ser sana y acomodada, tambien deberá escoger el Arquitecto, quando le tocare la rara suerte de estar en su mano la eleccion, para plantar una Ciudad ú otra poblacion qualquiera, un sitio donde disfruten sus moradores los dos beneficios de la salud y comodidad. Buscará, pues, un parage despejado, y de buenas vistas; porque un ayre estadizo perjudica á la salud, y unas vistas tristes crian y fomentan la melancolía. Es por consiguiente necesario busque un parage de ayre sano y alegres vistas.

36 Quando un parage es habitado, facilmente se conoce si es sano, porque lo manifiesta la lozanía de los vegetables que en él se crian, llegando tambien sus frutos á madurez perfecta; la robustez, vigor y agilidad de los hombres y demas animales, la fecundidad de las hembras, el buen color de sus naturales, su buena estatura y conformacion, y particularmente el morir muchos de ellos de edad avanzada. Pero se puede tener por cierto que el ayre es sano en todo sitio ventilado y templado, esto es, donde se muda con frecuencia, y no es ni frio ni caliente por extremo; lo peor de todo seria que fuese húmedo. De todos estos defectos el menos perjudicial es el frio, pues sobre que los climas frios crian hombres fuertes y robustos, hay mil reparos contra sus rigores, como la lumbre, el exercicio, la adequada posicion y distribucion de las casas, &c. Los climas muy calurosos al contrario crian hombres floxos, holgazanes, amigos del regalo; y son pocos los reparos contra el calor excesivo. Pero de quantos

si-

sitios mal sanos puede haber, los peores son los húmedos; siendo la humedad, particularmente quando va acompañada del calor, causa de infinitos y gravísimos males.

37 Quando no estuviere al arbitrio del Arquitecto plantar la poblacion donde mas convenga para la salud, cumplirá con hacer patentes á quien toque los perjuicios que podrán originarse; así salvará su opinion, y quedará descargada su conciencia. No por eso dexará (y en esto acreditará su inteligencia) de poner sumo cuidado en precaver, por todos los medios imaginables estos perjuicios, bien sea mediante la debida direccion de las calles, bien fabricando las viviendas con el tino correspondiente. Por exemplo, si el parage fuese batido de ayres frios, ó hubiese en sus inmediaciones sierras nevadas, ó aguas encharcadas, dará tal direccion á las calles, que no den paso ni á los ayres, ni á los vapores perjudiciales de los charcos, y fabricará las casas de manera que sirvan de reparo contra lo que los unos puedan incomodar, y los otros perjudicar. Lo propio digo de las Iglesias, Plazas y demas edificios públicos, á fin de que no padezcan interrupcion alguna las funciones públicas. Porque consta por experiencia que los ayres se llevan los vapores de los parages por donde pasan, y con ellos todas sus maléficas calidades.

38 Pero supongamos al Arquitecto enteramente dueño de la eleccion del sitio ¿qual será entre los muchos que se pueden escoger el que mas acomode, y donde mas seguramente se consigan los fines que antes deciamos? Porque hemos de confesar que de quantos hay, apenas se encuentra uno que no tenga algunos inconvenientes. Recorrámoslos, pues, todos, y consideremos las conveniencias y defectos de cada uno, á fin de dar la preferencia al que proporcione mayores ventajas.

39 Una vez que es defecto capital de todo sitio el que carezca de ventilacion, y peque de húmedo, síguese que estará muy mal situada una poblacion en un valle ú hondonada dominada de empinadas sierras y encumbradas monta-

tañas, porque en semejante sitio será forzosamente excesiva la humedad por causa de las muchas nieblas que se levantarán; con las lluvias se inundará el valle, y no será posible se disipe la humedad sino mediante algun ayre muy recio que todo lo derribará. Las nieblas y la humedad harán la poblacion muy fria en invierno; por ser hondo el parage, será por extremo caluroso en verano, porque en él se irán á juntar, como en un foco ó punto de reunion, los rayos del sol rechazados de las alturas que le rodearen, y los vecinos serán molestados de bochornos continuos é intolerables. Si en el valle hubiere bosques muy espesos, serán todavia mayores la humedad y el frio, y mas inevitables los males peculiares á tan funesta situacion.

40 Las poblaciones fundadas sobre montañas, ó en sitios muy eminentes, experimentan los embates de vientos recios y varios: verdad es que en semejantes sitios los ayres son puros y ventilados, no son de temer las enfermedades procedentes de putrefaccion, ni la persecucion de mosquitos, moscas, &c., ni el mal olor, cuyas incomodidades no se pueden evitar en los sitios hondos y húmedos. Pero tambien es muy sutil el ayre que allí se respira; los trabajadores, y todos los que viven de continuo al raso están expuestos á enfermedades inflamatorias, como garrotillos, dolores de costado, y á todos los males de pecho: á cuyos daños se agrega la molestía de tener que subir y baxar, y la escasez de agua.

41 Tambien tendrá sus inconvenientes plantar la poblacion en sitio llano, si fuese muy dilatada la llanura, sin bosques ni montañas; porque como las montañas y arboledas ocasionan vientos (Sanchez cap. 3. §. 2.), si la campiña fuese húmeda, faltará viento que disipe la humedad. Las aguas no serán de gran calidad, ni tampoco buenas, porque no habrá fuentes, pues estas solo nacen donde hay montañas y oteros. Finalmente, faltando declivio que dé curso á las aguas llovedizas, estas se quedarán encharcadas, é inficionarán la atmósfera.

Un

42 Un lugar bastante elevado que domine la llanura, al rededor del qual no haya ni lagunas, ni charcos, ni aguas detenidas, que esté resguardado de los ayres recios por algun bosque ó alguna montaña, y cerca de un rio caudaloso, cuyas avenidas no le puedan perjudicar; este sitio podria ser sano, y será al mismo tiempo muy alegre, si gozare la perspectiva de un campo muy fertil y variado.

43 Aunque los sitios áridos ó arenosos tampoco son muy á propósito para plantar poblaciones; sin embargo, se pueden remediar muchos de sus defectos abriendo pozos, y procurando corra agua por las calles; plantando quantos árboles sea posible, porque las arboledas ocasionan freqüentes lluvias y abundantes rocíos. Sobre que estos recursos proporcionarán no pocas conveniencias, precaverán muchas de las enfermedades que se originarian de la gran secura del sitio.

44 Una poblacion fundada á la orilla del mar tiene que temer muchos contratiempos. Porque con la violencia de los vientos suelen llenarse las playas de légamo y plantas marinas, que en breve tiempo se pudren, y será su putrefaccion mas ó menos perniciosa á la salud, conforme fuere el parage mas ó menos húmedo. Los rayos del sol, reflectidos del agua, podrán ofender la vista de los vecinos, cuya incomodidad tambien es de temer siempre que la poblacion está junto á una laguna ó algun rio caudaloso. Quando se quiera resguardar de estos daños una poblacion que sea forzoso plantar junto al mar, se procurará fundarla en algun sitio elevado donde haya peñas, sea poco el fondo, y de greda ó arena viva. Lo mejor será escoger un sitio antes alto que baxo, sin peñas que imposibiliten ó dificulten hacer un desembarcadero, de modo que se vaya levantando por entre montañas, con bastante llanura donde quepa la poblacion, bien que conviene no sea dominada de montaña alguna. Como concurran estas circunstancias, el mar no arrojará porquerias á la playa, ni los vapores que de las aguas se levantaren ofenderán á los vecinos; porque antes de lle-

 gar

gar á los edificios se habrán disipado. Casos lastimosos tienen acreditado que el mar no tiene invariables sus límites, pues ha sorbido muchas playas y tierras inmediatas, conforme se está viendo en Bretaña, Olanda, &c.; en otras partes, y esto se ve en Suecia, el mar se ha retirado, formando playas nuevas. Estos accidentes tuvo presentes Platon quando aconsejó que siempre que se hubiese de fundar alguna poblacion junto al mar, se plantase quatro leguas lejos de sus orillas.

45 Todas las naciones conocidas han fundado quanto han podido en las riberas de los rios; y no se puede negar que los rios facilitan, por medio de la navegacion, el acarreo de los comestibles, ahorran mucha fatiga y trabajo, y contribuyen á la fertilidad de la tierra. De aquí ha dimanado que con el fin de disfrutar las ventajas que los rios proporcionan, las mas de las poblaciones se han fundado en sus orillas; y como una Ciudad esté asegurada de las inundaciones, su situacion será quanto cabe la mejor, si estuviese puesta al mediodia, quedando el rio del mismo lado; porque los vientos norte y levante disiparán los vapores, sin darles lugar de ofender gravemente á los vecinos.

46 Por lo que mira á las vistas, serán alegres si fueren hermosas, cuya hermosura consiste principalmente en que ofrezcan á la vista mucha variedad de objetos, y sean de proporcionada extension. Porque ni en vistas muy ceñidas cabe gran variedad, ni sirven para recrear el ánimo las que son por extremo dilatadas: en esta última circunstancia, lejos de ocupar con deleyte el sentido de la vista y la fantasía, turban uno y otra; y por ofrecer demasiado número de objetos, ninguno de ellos hace el efecto que debiera. Es, pues, necesario que las vistas, para ser hermosas, estén ceñidas dentro de límites regulares: pero si fuese forzoso escoger entre los dos extremos, mejor será pequen las vistas de dilatadas, que no de reducidas; porque estas no se pueden ensanchar, particularmente si fuesen ro-

rodeadas de montañas; siendo así que la demasiada extension se puede remediar con plantar árboles, &c.

47 Por consiguiente será, en quanto á las vistas, el sitio qual deseamos si desde él se gozaren diferentes perspectivas; v. g. montañas, mar, llanuras donde luzca en varios ramos sus primores la agricultura, praderas fecundadas de diferentes arroyuelos, terminadas por fértiles collados y alturas; donde en suma tenga que admirar á un tiempo la vista los recursos del arte, y el hermoso desaliño de la naturaleza abandonada á sí sola.

48 Despues de la salud, conviene atender á la facilidad de subsistir los vecinos de nuestra poblacion, bien se crien los alimentos, y esto será lo mejor, en su mismo término, bien sea facil llevarlos de otras partes tan poco lejanas como se pueda, á fin de que salgan mas baratos. Ultimamente, si la Ciudad hubiese de ser de gran extension, convendrá tenga mucha proporcion para el trato, el qual facilitará á sus vecinos el despacho de las obras de su industria, si la tuvieren; el acarreo de los mantenimientos, de los materiales para edificar, y de las materias primeras para las fábricas; y proporcionará á los hombres opulentos las cosas de luxô de dentro y fuera del Reyno, para que vivan con mas regalo, magnificencia y ostentacion. Con la mira de que goce nuestra Ciudad todos estos beneficios, la plantificarémos en una llanura en la confluencia de dos rios, ó á las orillas de un rio caudaloso, que la atraviese de Oriente á Poniente; cuya situacion contribuye infinito á la salubridad del ayre, porque comunicándosele sin cesar el movimiento del agua que corre, se renueva continuamente.

49 Pero primero procurarémos averiguar si está expuesto el sitio escogido á temblores de tierra, en cuya importante averiguacion nos guiará el saber que quanto mas abunda un parage de aguas minerales, nitro, sal, y azufre, tanto mas expuesto está á los terremotos. Porque se tiene averiguado que todo esto abunda en Chile,

el Perú, la Jamayca é Italia, en cuyos parages hay muchos volcanes, y frecuentes temblores de tierra. Este accidente pasa por ser muy comun en las inmediaciones del mar; atribuyéndose á que mojando sus aguas las pyrites, se origina una fermentacion que al cabo prorumpe en estallido. Los parages cuyo suelo es arenoso y cascajoso, suelen estar libres de este azote.

Sitio de los Edificios.

50 Dexamos dicho (22) que una gran poblacion, qual es la que vamos edificando, se compone de varios edificios, pues unos son públicos y otros particulares. No hay duda en que el sitio de los públicos es tan señalado por razon de su destino, que los mas no tienen sino uno determinado; v. g. toda Iglesia Parroquial debe estar en medio de su distrito; un Hospital, lejos del centro, y aun fuera de la Ciudad, &c. Dexarémos, pues, el especificar los respectivos sitios correspondientes á los edificios públicos para quando tratemos de ellos por menor.

51 Por lo que mira á los edificios particulares, y especialmente á las casas que se labran dentro de la Ciudad, para vivienda de sus vecinos, pocas veces se puede escoger qual se desea el sitio, mayormente quando no se hace de planta la poblacion. El solar da mil sujeciones, ya porque es de corta area, ya por la irregularidad de su figura. Lo mas que se puede escoger es el barrio y la calle., y entonces conviene preferir el barrio mas despejado y limpio, la calle mas ancha y derecha, por ser mas facil su entrada, y renovarse en ella el ayre con mas facilidad. Es muy del caso que la casa, quando no tenga agua, esté cerca de alguna fuente, igualmente que de los puestos donde se venden los comestibles, apartada del ruido; conviene sean despejadas sus avenidas, y haya alguna plazuela en frente á fin de que tenga muchas luces. Todas estas máximas se irán aclarando á medida que fuéremos especificando las que pertenecen á la distribucion.

De

De la Distribucion.

52 Ningun edificio puede ser acomodado como no esté bien distribuido, pues claro está, y lo dice Vitruvio (*lib.* 1. *cap.* 3.), que "consiste la comodidad en la acertada dis-„tribucion de los miembros del edificio, de modo que „cosa ninguna estorbe el uso de ninguno; antes al contra-„rio tenga cada uno el aspecto particular y necesario."

Estas palabras de Vitruvio se aplican, sin que nos detengamos á probarlo, á la distribucion de una Ciudad, igualmente que á la de los edificios que se han de levantar en su recinto. Y aunque son estos los que deben ocupar principalmente nuestro cuidado, porque una vez que estén edificados con arreglo á todos los preceptos del arte, poco faltará, si es que algo falte entonces, para que sea qual deseamos nuestra poblacion; sin embargo, es la distribucion de la Ciudad un punto que debe tocarse separadamente.

Distribucion de la Ciudad.

53 La distribucion de una Ciudad, la de qualquier edificio, es de dos especies; la una, llamada distribucion exterior, consiste en la acertada disposicion de algunas cosas, que bien que estan fuera de su casco, contribuyen á la comodidad de sus vecinos, tales son la forma de la Ciudad, sus avenidas, &c. La otra distribucion, que llamamos interior, determina la forma y direccion mas adecuada de sus calles, el número y reparticion de sus plazas, &c.

Distribucion exterior de la Ciudad.

54 El primer punto de esta distribucion es la forma exterior de la Ciudad, ó la figura que hemos de dar á su contorno ó planta, la qual pende principalmente del ensanche ó de la sujecion que dé el sitio, y del vecindario

que hubiere de tener. Pero si pudiésemos escoger el sitio á nuestro arbitrio, haríamos nuestra poblacion de figura exágona ó pentágona, con lo que estarian sus barrios mas inmediatos unos á otros, seria mas facil entre ellos la comunicacion, y tambien la execucion de las providencias políticas.

55 Al rededor de la Ciudad haríamos tres viales ó calles de árboles; el de en medio, ancho para los carruages; y los de los lados, mas angostos para la gente de á pie. Mas allá de estos viales plantaríamos los arrabales, adonde echaríamos todos los oficios mecánicos que causan mal olor, ó hacen ruido, los lavaderos, las casas donde se alquilan sillas de posta, coches de camino, y tambien los mataderos con las quadras que necesitan, &c.

56 Al rededor de los arrabales abriríamos un canal de unos treinta pies de ancho por lo menos, el qual se comunicase, en cada extremo de la Ciudad, con el rio que la atravesara; mediante lo qual el ayre se renovaria sin cesar en lo interior y lo exterior de la poblacion; seria de mucho recurso este canal para la limpieza de las alcantarillas, haciendo en sus orillas diferentes arcas de agua que se llenarian ó con bombas, ó por medio de fuentes distribuidas al rededor de la Ciudad, cuya agua guiaríamos por encañados ó canales, ó por unos y otros á un tiempo.

57 Mas allá de los arrabales plantaríamos, en sitios eminentes donde diese bien el ayre, los hospitales y cementerios; porque la corrupcion que sale de unos y otros inficiona el ayre, y las aguas, conforme lo probaremos en su lugar: cuya infeccion, bien que no se manifiesta desde luego notablemente, no dexa de ir dañando á la salud, comunicando poco á poco á los cuerpos unas calidades que suelen achacarse á otros influxos. Entre los arrabales y la Ciudad tiraríamos algunas calles de comunicacion.

58 La entrada de una Ciudad es un punto principalísimo, pues sobre que ha de ser facil para los forasteros, proporciona la salida á los vecinos; y á fin de que unos

no

no estorben á otros, es indispensable que todo esté muy desahogado, para lo qual conducen mucho las avenidas.

59 Damos este nombre á los caminos que desembocan en la Ciudad, los quales han de ser tanto mas anchos, quanto mas populosa ella sea, y mayor el concurso de forasteros. Y por no errar, no nos contentaríamos con hacer de este ancho las avenidas en las inmediaciones de la Ciudad; pues con el fin de evitar todo tropiezo, seria preciso que esta anchura empezase á alguna distancia de sus tapias ó muros.

60 Si nuestra Ciudad fuese de mucho buque, multiplicaríamos sus entradas, distribuyéndolas á distancias con corta diferencia iguales, siempre con el fin de dar mayor comodidad, y escusar embarazos. Por cuyo motivo las puertas de nuestra poblacion, á las quales acuden á un tiempo muchos carruages, no pueden tener menos de veinte ó veinte y quatro pies de ancho y el duplo de alto: y aunque no sería mala su forma si fuese rectángula, se las podria sin embargo voltear; porque rematando en arco, tienen mayor firmeza.

Distribucion interior de la Ciudad.

61 Con el mismo fin la daríamos tambien muchas calles, con lo que seria la comunicacion facil y acomodada, y las tiraríamos á cordel, bien que huyendo de cierta fastidiosa regularidad que se nota en algunas Ciudades de Europa. "El »diseño de una Ciudad, dice Milicia (*Vit. Archit. pag.* 64), »pide sin duda alguna euritmia y orden; pero tambien re»quiere variedad, eleccion, abundancia, oposicion, y aun »desorden. Por este medio las bellezas serán mas gratas, y »darán mas golpe, y se quitará aquella insípida exactitud, »y fria uniformidad que con disgusto se repara en algunas »Ciudades que llaman regulares. El que ha visto una Ciu»dad de Olanda, las ha visto todas: todas las calles es»tán tiradas á cordel, con un canal en medio, y árboles

„en los lados. En todas partes se ve la cansada repeticion „de unos mismos objetos. Es de hombres de gusto huir de „la extremada regularidad y euritmia."

62 Sobre fastidiosa, es tambien pueril tanta uniformidad en la distribucion de una poblacion; y por este motivo, entre otros, desecha con razon Milizia (*Archit. part.2. pag.43.*) la planta de Ciudad que trae el Marques Galiani en su Vitruvio; añadiendo: "Estas euritmias en dibuxos ó modelos „son juegos de niños. No hay poblacion alguna, por pe„queña que sea, que se vea toda entera en una mirada. „La planta de una Ciudad ha de estar distribuida de ma„nera que la magnificencia del total vaya subdividida en „una infinidad de bellezas particulares, todas tan diferen„tes unas de otras, que el que la ande de un cabo á otro „jamas tropiece con unos mismos objetos, antes encuentre „en cada barrio algun objeto nuevo, singular, que le dexe „admirado. Debe haber orden, pero con una especie de „confusion; todo ha de ser recto y regular, pero sin mo„notonía; de suerte que una multitud de partes regulares „en el todo despinte la idea de cierta irregularidad y caos „tan del caso en las grandes Ciudades. Pero para esto es „preciso entender singularmente el arte de las combina„ciones; y ningun Artista acertará á escoger las mas feli„ces, si tuviere sin viveza la fantasía, y el alma sin in„genio."

63 Al determinar el ancho de las calles, y la altura de las casas de la Ciudad, atenderíamos al temple del clima donde la edificásemos. En los paises frios ó templados, haríamos las calles anchurosas, y las casas menos altas; con esto el sol bañaria todos los edificios, calentaria las viviendas, las proporcionaria mayor luz, y disiparia la humedad. Fuera de esto, en las calles anchas cabe mucha gente, son menos los tropiezos, y se goza mejor la extension y hermosura de los edificios, sean templos, palacios, &c. que son el ornamento de una gran poblacion. Pero en un clima caluroso, haríamos mas altos los edificios, y las calles

lles mas angostas, con el fin de templar el calor excesivo mediante la mucha sombra que arrojasen las casas; punto muy provechoso para la salud. La incomodidad del extremado calor nos obligaria tambien á dar á los edificios, con el fin de que se mantuviesen frescos, menos vanos para ventanas ó balcones. Y por lo que mira á la altura de las casas, procuraríamos huir, atendiendo siempre al ancho de las calles, del extremo de los Chinos, que no tienen mas que quarto baxo, y del que se nota en algunas Ciudades de Europa, cuyos edificios son de extraordinaria altura. En los climas templados, basta dar (Patte. *Mem. d' Archit. pag.* 13.) á las calles cincuenta ó setenta pies de ancho, y unos tres pisos ó altos á los edificios.

64 La forma de las calles podria darnos algun cuidado, si no estuviésemos persuadidos á que de las tres que se las suele dar, las dos tienen graves inconvenientes. Porque hay calles, y así son las de Bolonia en Italia, con soportales de cada lado, sobre los quales estan los primeros pisos de las casas; hay calles con pretiles de cada lado, como las de Londres; y calles todas abiertas y llanas, como las de Madrid.

65 Por lo que mira á los soportales, no hay duda alguna en que resguardan á la gente de á pie de la lluvia, y de tropezar con los carruages; pero afean mucho una Ciudad, la hacen triste, y son causa de que se cuide poco de la limpieza de las calles, que parecen unas letrinas. Fuera de esto, los soportales quitan mucha luz á los quartos baxos, á las tiendas, y es peligroso andar por ellos de noche.

66 Los pretiles son tambien causa de no cuidarse la limpieza de las calles, de donde resulta que las de Londres son intransitables: enfrente de las cocheras, y en las bocas calles que atraviesan las principales, es forzoso cortar los pretiles; de donde nace la gran incomodidad de tener que subir y baxar continuamente el que anda por una Ciudad de calles con pretil.

67 Así como nuestra poblacion ha de tener calles de proporcionada anchura por razon de la comodidad y conser-

servacion de la salud, debe tambien por ambos motivos tener diferentes plazas. Porque estas contribuyen infinito á que sea mas alegre lo interior de la Ciudad, tengan sus edificios mas luz y mayor ventilacion, y se disipe mas fácilmente la humedad y mal olor de sus calles; y ademas de esto, son necesarias para vender muchos géneros así de primer necesidad, como de luxô.

68 Por razon de todos estos bèneficios se hace patente, que quanto mayor sea una poblacion, tanto mayor número de plazas la corresponde; teniendo presente que la extension de estas debe ser proporcionada al buque de aquella. Porque serian tan ridículas plazas muy espaciosas en poblaciones pequeñas, como poblaciones de mucha extension con plazas reducidas.

69 Ningun sitio es mas adecuado para las plazas que las encrucijadas, esto es, los parages donde se cruzan dos ó mas calles; porque con su anchura se precaven los tropiezos á que daria forzosamente lugar la concurrencia de las calles: cuya concurrencia, quando se hace en una plaza, ofrece claros, que hacen las inmediaciones y la entrada de esta mas vistosa y acomodada.

70 La distribucion de las plazas pide tino; su forma, su extension ha de ser varia segun varían ciertas circunstancias, y sobre todo segun hubiere de concurrir en ellas mayor ó menor número de personas; á fin de que ni por el poco concurso parezcan mayores de lo que son y deben ser, ni menores quando fuere mucha la concurrencia.

71 Pero se las quitará á las plazas la mayor parte de su utilidad, y toda su gracia, si fuese extraordinaria la altura de los edificios inmediatos. Por este motivo adoptamos la regla de Alberti, quien sienta (*lib.* 8. *cap.* 6.) que los edificios que forman el recinto de una plaza, no deben tener de alto mas de un tercio, ni menos de un sexto de su ancho de ella.

72 Al rededor de las plazas de uso ordinario donde se venden comestibles, y de las que solo sirven una vez

ca-

cada semana para mercado, debe haber soportales por la razon que es facil de adivinar. Bueno seria tambien que cerca del centro de la Ciudad hubiese un grandísimo espacio regular, dividido con regularidad en soportales aislados en la direccion de su ancho y largo, debaxo de los quales se vendiesen á cubierto los varios géneros distribuidos en sus diferentes clases. Con esto se formaria una espaciosa plaza dividida en otras muchas igualmente regulares, y de forma distinta; una para el pescado, otra para la carne, otra para la fruta, otra para granos, &c.: estando por este medio todo separado, recogido y bien guardado, como corresponde en una poblacion gobernada por máximas de buena policía. Estas plazas han de estar bien empedradas, con declivio ácia su centro, y fuentes en medio y al rededor.

Distribucion de los edificios.

73 Tambien admiten los edificios dos especies de distribucion; es á saber, la interior y la exterior. El objeto de la primera es repartir el terreno que coge el area ó la planta de toda la fábrica en las diferentes piezas propias de su destino; la distribucion exterior determina la reparticion de los pavellones, resaltos, trascuerpos, y de los cuerpos intermedios, que dan cierta expresion y alma á la ordenanza de las fachadas.

Nos toca, pues, individualizar quanto corresponde á ambas distribuciones, y procurarémos cumplirlo despues que dexemos declaradas algunas máximas generales acerca de la distribucion de los edificios.

Distribucion de los edificios en general.

74 Una vez que los edificios, los de habitacion por lo menos, se fabrican para la conservacion de los hombres, parece que deberia ir arreglada su distribucion á reglas fixas é invariables, por lo que toca á la comodidad. Pero son

tan

tan varios en esto los pareceres de los hombres, pues lo que á unos acomoda y gusta, molesta y desagrada á otros; el clima, los tiempos, las costumbres y usos de las naciones, los parages, los fines con que se labran los edificios son tan distintos, que parece imposible tenga principios constantes la acertada distribucion de una fábrica. A pesar de todo esto, no dexa de haber algunas máximas generales, que debe tener presentes todo Arquitecto que quiera acreditarse de juicioso.

75 Porque, va errada la distribucion de un edificio 1.º siempre que desdice del fin y destino con que se fabrica; 2.º quando sus partes accesorias no conspiran á formar con el cuerpo principal un todo uno y sencillo. Pide, pues, la buena distribucion no solo que el cuerpo principal de una fábrica esté repartido como corresponde, mas tambien que todas sus accesorias esten en sitio y disposicion correspondiente, segun sea su uso, y conforme tengan mas ó menos relacion con el edificio principal. Estas accesorias son, respecto de una Ciudad, arrabales, teatros, hospitales, &c., y respecto de la casa de un Magnate, cocinas, reposterías, cocheras, caballerizas, &c. Va errada la distribucion, 3.º quando es desproporcionada respecto del tamaño ó buque del edificio; porque seria cosa muy ridícula repartir un palacio en piececitas como celdas de Frayles, y una casa pequeña en uno ó dos salones. Pide la buena distribucion, 4.º haya en un edificio piezas de diferente buque y figura; 5.º que las partes mas nobles y hermosas esten mas á la vista, y en parages menos aparentes las de orden inferior; 6.º que todo edificio se presente bien, tenga por lo mismo una entrada que preocupe; sean tales sus piezas, que vaya en aumento su magnificencia y elegancia; 7.º que los resaltos no quiten ni luces ni vistas á los rehundidos; 8º que en todo el edificio y cada una de sus partes haya toda la luz posible.

76 Quiere Paladio que todo edificio se divida desde su entrada como en dos partes iguales, y sea tal la distribu-

bucion de ambas, que todas las piezas ó miembros de la una correspondan en número, forma y buque á los de la otra. Pero séanos lícito decir con el permiso de tan gran Maestro, que esta regla no tiene fundamento alguno ni en la comodidad, ni en la firmeza, ni en la hermosura de los edificios. No le tiene en la comodidad, porque siendo varia la distribucion en cada lado de la fábrica, podrá servir para mas usos que si en los dos fuera una misma. Tampoco le tiene en la firmeza, porque no es necesaria la expresada division á fin de que (y esta es la razon de Paladio) lleve cada parte con igualdad el peso de la cubierta, pareciéndole que en la parte donde fueren menores las divisiones, será mayor la resistencia. Pero quando el edificio es chico, todo el peso de la cubierta carga sobre las paredes maestras que forman su ámbito; y quando es de mucha extension, no lleva una cubierta sola, y las que le cubren descansan ó deben descansar sobre paredes hechas de intento mas robustas que las de traviesa, las quales solo sirven para las divisiones interiores. Finalmente, tampoco pide la hermosura, por razon de la euritmia, que se siga la máxima de Paladio; porque la euritmia solo debe procurarse en lo que se ve en una mirada, como los Jardines, las Iglesias, &c., pero no en las Ciudades, Palacios y casas, cuya distribucion, despues de edificadas, no se ve en una vista como en el dibuxo, antes seria entonces fastidiosa tanta uniformidad.

77 Sin embargo de estas reglas generales, le quedan todavía que vencer al Arquitecto muchísimas dificultades peculiares á la distribucion, por causa de las irregularidades del terreno; conociéndose en esto la destreza de un Artífice, pues, segun la máxima que constantemente repetia Bernini (Miliz. *Vit. Archit. pag.* 363.) la habilidad de un Arquitecto se indicia principalmente del tino con que convierte en bellezas los defectos del sitio.

78 Por lo mismo que la buena distribucion es tan esencial y dificultosa respecto de qualquier edificio, no deben

per-

perdonar los principiantes fatiga alguna para hacerse diestros en esta parte, tanto como en dibuxar los órdenes de Arquitectura. Porque solo en los templos, palacios, y otros edificios públicos se le proporcionará al Arquitecto usar los órdenes; y por mas que acierte á engalanarlas, siempre saldrán defectuosas sus obras si errare la reparticion.

79 Ya que errada esta tiene la fábrica un vicio capital, que despues de edificada no se podrá remediar, si es que se pueda, sin mucho gasto; es indispensable forme antes de todo el Artífice un plan, dibuxo, traza ó modelo de la obra, á fin de dar á su idea á muy poca costa en el papel todas las vueltas que necesite, hasta parar en un pensamiento que dexe ayrosa su opinion, y cumplidos los deseos del Señor de obra. Debe por consiguiente el que aspira á ser Arquitecto exercitarse mucho en dibuxar planos, ver y copiar muchos, con cuyo exercicio adquirirá, por poco que la disposicion natural le ayude, el tino de la buena distribucion. Pero no debe mirar este exercicio como el único objeto de su estudio; si no se dedicare al mismo tiempo á adquirir las noticias en que estriba la buena edificacion, toda su Arquitectura no pasará de pintada, y él será, como otros muchos, un mero dibuxante ó tracista, y no un Arquitecto. Muévenos á insistir en esto la mucha lástima que siempre nos ha causado ver muchachos de muy buen talento y mejor voluntad gastar, por mal dirigidos, muchos años en dibuxar, pero no en aprender ó estudiar Arquitectura (1).

Pe-

(1) Mucho mayor es todavía el daño quando los maestros hacen dibuxar á sus discípulos obras en las quales se notan defectos, sin advertírselos. "Fabricó Viñola sobre la via Flaminia un Templo por el gusto antiguo, „llamado S. Andres del Molle. Este Templo es muy estimado, y se man„da dibuxar á todos los muchachos que se dedican á la Arquitectura, sin „advertirles sus defectos." Milic. *Vit. Archit. pag.* 264.

Esto pasa en Roma. Despues de especificar el citado Autor los defectos de aquella obra, añade "¡En una obrita de Viñola tan acabada, y he„cha á imitacion de las buenas de la Antigüedad, tantos defectos! Ala„bar es cosa muy facil, pero hacer obras de Arquitectura correctas, es „empresa de la mayor dificultad."

80 Pero como antes de determinarse el Arquitecto á trazar los dibuxos de su fábrica, debe tener formado en su fantasía el proyecto ó pensamiento de toda ella y cada una de sus partes, para lo qual debe considerar primero donde, para quien, ó con que fin se hace la fábrica; por lo mismo, primero que hablemos del dibuxo ó modelo del edificio, darémos algunas máximas acerca de estos dos puntos y otros de igual entidad.

Sitio del Edificio.

81 Antes de discurrir el pensamiento y empezar el dibuxo ó modelo de su obra, debe enterarse muy por menor el Arquitecto de las circunstancias del parage, sitio ó solar donde la ha de levantar, para no desperdiciar ventaja alguna de las que pueda proporcionar el sitio, y remediar, si puede, hasta el mas mínimo de sus inconvenientes. Huirá tambien quanto sea posible de sujetarse á edificios antiguos, los quales coartarán de tal modo su ingenio, que acaso no le sugerirán sino algun pensamiento lleno de defectos; y esto no podrá menos de dar algun dia que sentir al dueño, ya porque se halle mal alojado, ya porque habrá gastado otro tanto mas de lo que hubiera costado derribarlo todo. Estos inconvenientes son causa de que los Arquitectos mas diestros se ven precisados á usar, á pesar de su habilidad y experiencia, muchas licencias; de lo qual suele resultar, que por falta de la debida relacion entre las partes nuevas y las viejas, es forzoso derribar lo que se procuró conservar con mucho cuidado. De esta economía, que las mas veces no viene al caso, síguense casi siempre mayores gastos, por los quales no solo se abandona toda la obra, mas tambien disgustado el dueño del parage que habia elegido, se resuelve á fabricar en otro, lo que, y de esto hay muchos exemplares, acaba de arruinarle enteramente.

82 Sin embargo de todo lo dicho, debe por su parte el Arquitecto conformarse quanto sea posible con las mi-

ras del Señor de obra, discurriendo el pensamiento de la fábrica con relacion al motivo por el qual este se determinó á levantarla. En suma, debe aprovechar con habilidad todas las ventajas que le proporciona la distribucion del terreno, desechando únicamente lo que en su juicio perjudicare á la comodidad, á la firmeza ó á la hermosura. Y así, despues de meditar mucho en ello, conferenciará mas de una vez con el Señor de obra; le dará razon de lo que le propusiere; procurará enterarle de los principios del arte, y convencerle; finalmente, deberá demostrarle que va á ahorrar mucho derribándolo todo, y haciendo de planta todo el edificio. Si por mas que se empeñe, no consiguiere hacerle fuerza; primero que aventure su opinion, desista de la empresa, particularmente si fuere de consecuencia el edificio, porque en los de esta clase nada se le disimula á un Profesor.

Conveniencia del edificio.

83 Todo Arquitecto que se encarga de una fábrica, debe tener incesantemente presentes las circunstancias del dueño para quien la levanta, á fin de determinar no solo la dignidad y el carácter del edificio principal, mas tambien el de sus accesorias. En esto consiste lo que llamamos *Conveniencia ó Decoro*, y es lo que señala el grado de magnificencia que ha de haber así en lo exterior como en lo interior de un edificio, segun su destino, ó la calidad de la persona que le ha de ocupar segun su mayor ó menor extension; lo que determina la variedad de sus formas, la luz, los desahogos, y las entradas que le competan por razon de sus destinos. La conveniencia es lo que dirige al Artífice en la eleccion de los respectivos sitios, señala el número de piezas principales y desahogos que su plan debe incluir, bien sea para la comodidad personal del amo, bien para la de sus dependientes y familia; y finalmente, enseña la correspondencia ó relacion que debe haber, por lo tocante á la mayor ó me-

menor extension, entre los edificios que encaminan al cuerpo principal de habitacion. Despues de fixar la conveniencia la disposicion de estos últimos edificios, fixa tambien el género de su decoracion y estructura, su elevacion, y por último la riqueza ó sencillez que les corresponde con arreglo al estilo que preside en la ordenanza del cuerpo principal de habitacion. Porque no hay cosa mas chocante que ver edificios subalternos querer competir en punto de dignidad ó extension con el objeto principal, del qual no son sino partes accesorias.

84 Peca, pues, contra las leyes de la conveniencia un Arquitecto que intenta hacer en una poblacion de corto vecindario una Iglesia, una Plaza, un Teatro, &c. de mucha extension; el que discurre una arquitectura mezquina para el palacio de un Príncipe ó la habitacion de un Magnate, y una ordenanza magestuosa para la casa de un Particular. " Por lo que mira á las casas de los particulares (Lau» gier *Essai d' Archit. pag.* 181.), pide la decencia que su » decoracion sea proporcionada á la clase y facultades de » sus dueños. Sobre este punto no tengo cosa particular que » prevenir; solo diré que seria muy del caso que cada uno » se hiciera justicia á sí mismo, de modo que no viésemos » hombres que no tienen mas circunstancia que ser ricos, » empeñados en igualar y aun exceder en la magnificencia » exterior é interior de sus casas á los primeros y mas prin» cipales Señores del Reyno. Confieso que no siempre está » en mano de un Profesor conformarse escrupulosamente » con las leyes del decoro: la vanidad de los particulares » le ata las manos, y tiene que callar. Sin embargo, pen» de del Arquitecto que forma el diseño de la fábrica hacerle mas ó menos sencillo, segun requiere el decoro. » Quando se le pida parecer, no debe proponer sino lo » que este prescribe; y si mirare por su opinion, se guar» dará de lisonjear con dibuxos magníficos la vanidad de » las personas á quienes está mal el fausto, las quales tie» nen por lo comun mucha propension á excederse. Un

» Arquitecto muy bien enterado de lo que á cada uno » corresponde, se aprovechará de este conocimiento para » ensanchar ó ceñir sus pensamientos, sin desentenderse » jamas del principio fundamental que previene que un edi- » ficio hermoso no es el que tiene una hermosura arbitra- » ria, sino aquel que, con arreglo á las circunstancias, tie- » ne toda la hermosura que le corresponde, y nada mas."

Posicion del Edificio.

85 El que se halla en el empeño de discurrir el proyecto de un edificio debe atender á su colocacion y la de sus partes respecto de los quatro vientos cardinales, que son Levante, Poniente, Norte ó Septentrion, y Sur ó Mediodia. Esta colocacion ó distribucion es lo que los Facultativos llaman *Posicion* de los edificios, acerca de la qual es dificultoso dar reglas generales; porque el viento del qual procuran con cuidado resguardarse los hombres en unos parages, se busca al contrario en otros. Por exemplo, paises ú comarcas hay donde la posicion á Levante es fria y expuesta á ayres recios; por manera que, aunque sana, esta posicion, no se puede aprovechar. En los paises frios la posicion al Mediodia se tiene por la mejor, porque pasando el sol muy alto en el estio, no incomoda: quando en los paises calurosos, la posicion al Norte y á Levante se prefiere á todas las demas.

86 Importa, pues, que el Arquitecto antes de ponerse á idear su obra, se informe ó entere por sí mismo de la posicion del sitio donde la ha de levantar, mayormente quando fuere dueño de escoger la que quiera. Verdad es que pocas veces tendrá tanto ensanche; porque casi siempre le sujetan motivos que tiene por incontrastables el Señor de obra, quien entonces fuerza, digamoslo así, al Arquitecto á trazar sus planos y plantar el edificio sin atender á la posicion mas aventajada. Unas vistas hermosas, un jardin plantado ya, un Parque en su perfeccion, estos son los motivos que le determinan. Aquí es donde

el

el Facultativo debe apelar á todos sus recursos, esmerándose en conciliar la posicion con la situacion; para lo qual puede usar alas, á esquadra, disponiendo las piezas de habitacion, de manera que puestas en los ángulos del edificio, gocen una posicion aventajada, sin que dexe de agradar á la vista su situacion.

87 En Francia es máxima general huir de hacer las principales aberturas á poniente, prefiriendo el levante, especialmente para las piezas de dormir, los gabinetes de estudio, &c. Sin embargo, tambien se podria aprovechar allí, segun Blondel, la posicion entre levante, y mediodia, sobre todo quando es tanta la extension del edificio, que sufre Quarto de invierno y Quarto de verano. Uno de los motivos por que se escusan en aquel Reyno las aberturas á poniente, es que esta posicion es húmeda, por causa de los vientos, tempestades y grandes lluvias, mas abundantes y perjudiciales de este lado, que de otro alguno.

88 Los vanos de las librerías y galerías de magnificencia, han de estar tambien á levante; sin embargo, muchos Arquitectos mas las quieren al norte; porque, segun dicen, hales enseñado la experiencia que los libros y muebles de valor se conservan mejor á esta posicion. Por lo que mira á los gabinetes de pinturas, debe preferirse el septentrion, por ser mas igual la luz que viene de este lado; bien que conviene venga en derechura del cielo, y no por reflexo, porque toda otra luz quita á las pinturas la mayor parte de su vista.

89 En los grandes edificios debe haber dos comedores; uno para invierno, á mediodia; y otro entre levante y norte para verano.

90 Los invernáculos para naranjos, y las piezas de baño conviene esten al mediodia, las caballerizas á levante, las cocheras al norte, igualmente que las bodegas, las despensas, los graneros, &c. Por ser mas puro el ayre que viene de este lado, es por lo mismo mas á propósito para la conservacion de los géneros que en dichas piezas se guardan.

 Las

91 Las chimeneas de los edificios inmediatos á alguna montaña ú otro edificio muy alto, suelen humear quando sopla el ayre del lado donde está la mayor altura. Porque al pasar el ayre por las eminencias sube, para baxar despues, con lo que rechaza ácia las piezas la columna de humo.

92 Es conveniente estén al norte los parages donde se recogen las inmundicias, sea dentro de la Ciudad, ó en el Campo; por ser fresco y seco el ayre que viene de aquel lado, se lleva las exhalaciones sin causar daño alguno.

93 Finalmente, en las grandes poblaciones han de estar al norte los mataderos, las carnicerías, las fábricas y los almacenes de los Zurradores y Curtidores. Pero mucho mejor será, conforme diximos antes, estén fuera del recinto de la poblacion; y, esten donde estuvieren estos edificios, es necesario tengan agua corriente, y abundante, para llevarse las inmundicias, y con ellas sus exhalaciones.

Pensamiento del edificio.

94 Este es el punto donde mas puede lucir su idea un Arquitecto, con combinaciones siempre nuevas, siempre acertadas; esta la parte de su facultad que mas puede dar opinion al Artífice, y fama á sus obras. Este es sin embargo el punto mas atrasado de la Arquitectura, conforme lo demuestra la multitud de edificios incómodos, y el cortísimo número de los que tienen la posible comodidad; cuyo solar esté aprovechado con cabal inteligencia; cuya distribucion, hecha con novedad, dé quanto cabe lo necesario, aparte todo lo incómodo, proporcione todas las conveniencias. Estas circunstancias concurren en muy pocos edificios, porque hay poquísimos Arquitectos con el don de executar sus pensamientos bien combinados. Muchos de ellos se disculpan con las sujeciones del sitio; pero no alucinan con esta disculpa á los hombres inteligentes, quienes, hechos cargo de tales sujeciones, saben muy bien ala-

bar y ponderar á un Artífice quando á pesar de este tropiezo hace un edificio acomodado. ¿Y quantos edificios hay sin ninguna comodidad, levantados en sitio que no daba sujecion alguna?

95 Hecho, pues, cargo el Arquitecto de las circunstancias del sitio ó solar, de la posicion mas aventajada que este consiente, y sobre todo de que la conveniencia es uno de los principios fundamentales de su arte, se formará desde luego una idea general de todo el edificio, figurándosele en su fantasía como levantado yá, y como si se le hubiese encargado dar razon de sus circunstancias.

96 Para darla con toda imparcialidad, es preciso considere primero su distribucion general, y despues todas sus partes separadamente, comparando la decoracion de lo exterior con el destino de lo interior, así respecto de sus partes principales, como respecto de cada una de las subalternas en particular.

97 Despues de formada la idea total del edificio, trazará el bosquejo de las plantas, alzados y perfiles, expresando los principales adornos. Al mismo tiempo deberá prever la altura de los cielos, y determinar las cruxias esenciales, con el fin de que haya entre lo de adentro y lo de afuera perfecta correspondencia; donde no, por atender demasiado á algunas partes, dignas á la verdad de ser atendidas, acaso descuidará otras mas importantes; cuyo descuido no podrá reparar sin empeñarse en formar otro proyecto ó pensamiento enteramente distinto. Suele ser no poco dificultoso salir con ayre de semejante empeño, por que rara vez puede eximirse el Arquitecto de las sujeciones, y, digamoslo así, de los grillos que le pone desde los principios el Señor de obra.

98 Pero el que quisiere quedar lucido en este apuro, no tiene medio mas acertado que considerar las obras de los maestros mas celebrados: las quales suministrarán á un Arquitecto principiante ideas nuevas, facilitandole hallar otro pensamiento, que despues cotejará, sin apresurarse y

sin preocupacion, con el primero. Este segundo proyecto le comunicará con personas inteligentes para aprovecharse de sus luces, mirándose en estas conferencias como un juez encargado de apreciar con imparcialidad el dictamen de los demas y el suyo propio.

99 Es tambien muy del caso, quando el Arquitecto tiene lugar (y nunca jamas debe precipitarse), y el edificio es de consecuencia, dexe descansar algun tiempo su pensamiento, para examinarle á sangre fria, del mismo modo que si fuera ageno, y empeñarse, despues de hecha de él nueva crisis, en discurrir otro que tenga las ventajas de todos los antecedentes, y ninguno de sus defectos. Téngase por cierto que todas estas precauciones son indispensables, particularmente siempre que se trata del pensamiento de un edificio en sitio nuevo. Bien puede ser que sea cosa muy distinta quando se hubiere de idear un nuevo cuerpo de habitacion, para agregarle á edificios antiguos, con los quales ha de componer un todo que agrade. Este género de composicion pide meditacion particular y consumada experiencia: aquí es donde no bastan los preceptos solos, es preciso valerse de los recursos del arte. Si se hubiere de juntar el cuerpo nuevo con esviages, desigualdades, oblicuidades, se apelará á las formas circulares, ovaladas, triangulares, y tambien á las irregulares, las quales, como se usen oportunamente, dan al total de la obra cierta gracia digna de preferirse á una escrupulosa euritmia, que siempre peca por exceso de uniformidad. Pero estos medios deben usarse con cordura y parsimonia; porque los mas de los edificios quieren formas simples, las quales á muchos respectos se tienen por mejores, que quanto podria inventar el mas fecundo ingenio.

Dibuxo del edificio.

100 El dibuxo de todo edificio, para que le dé bien á conocer, ha de constar de tres partes, que son (Scamoz. *part.*

part. 1. *lib.* 1. *cap.* 14.) planta, alzado y perfil. La planta demuestra el contorno de la fábrica, su largo y ancho, y el de cada una de sus partes; el alzado manifiesta su portada ó frente, la qual debe ir ajustada, en quanto al todo y á sus partes separadamente, á la planta, expresando su altura, y la distancia á que han de estar unas de otras despues de concluida la obra. Finalmente, el perfil da á conocer el mas ó menos relieve de la fachada y de los lados del edificio. El Arquitecto que se pagare del primer pensamiento que le ocurra, desempeñará pocas veces este punto con acierto, conforme insinuamos antes: es esencial discurra muchos, quitando y añadiendo á cada uno de ellos, y mudando su disposicion, hasta que conozca que ni él, ni acaso otro facultativo podrá hallar, por mas que cavile, otro mejor. » Porque, añade Scamozzi, no aprobamos la conducta de aquellos Arquitectos que se enamoran de todos sus pensamientos, buenos ó malos, y para acreditarse de briosos y prontos, van haciendo con suma priesa y ansia proyectos y diseños, que luego corren á enseñar á los Señores de obra para animarlos á principiar quanto antes la fábrica. Estos Artistas se parecen á los animales viles y despreciables, cuyas hembras llevan poco tiempo sus hijos en el vientre, y por lo mismo los paren llenos de imperfecciones y defectos. Pero tenemos por dignos de alabanza á aquellos Arquitectos, que van escogiendo en sus pensamientos lo mejor que hay en cada uno, y lo van juntando hasta formar un cuerpo cabal y perfecto: imitando á la naturaleza, la qual con admirable acuerdo sigue este camino al formar las piedras preciosas, las plantas mas exquisitas, y los animales mas perfectos y de mayor excelencia; dexando las unas mucho tiempo en las entrañas de la tierra, y los otros en el vientre de sus madres, á fin de sacarlos de mejor calidad, y con entero cumplimiento y perfeccion."

101 Debe, pues, expresar la traza de la obra no solo la disposicion de todas sus partes, mas tambien su tamaño,

y el grueso de todas las paredes; y no es posible salga acertada, si, conforme queda dicho, no se enterare con suma prolixidad el Maestro del sitio donde se ha de levantar el edificio. Esta es máxima fundamental del arte de fabricar, cuya práctica aconsejan los Arquitectos de mayor fama, y la declara muy por menor Fr. Lorenzo de S. Nicolas (*part.* 1. *cap.* 17.) en las siguientes palabras.

" Es bien sepas que toda planta conviene se plante en „ ángulos rectos, aunque algunas se usan redondas y de „ diversas figuras; mas la mas fuerte es la que es causada „ en ángulos rectos. Y aunque la circunferencia es comun „ sentencia ser la mas perfecta, con todo eso en los edi„ ficios modernos se ha experimentado quan fuerte sea la „ planta en ángulos rectos. Y así principalmente irá acos„ tumbrándose á trazar plantas prolongadas y quadradas, „ causando los ángulos con lineas en blanco en el papel „ do quiere trazar, y causará los ángulos rectos en la di„ vision de la linea, y sacando lineas paralelas, serán los „ ángulos opuestos tambien rectos. Y ante todas cosas ha„ rás sobre una linea *ciertos tamaños*, como mejor te pa„ reciere, llamados por Vitruvio *Módulos*, y por nosotros „ comunmente *Pitipie*, gobierno que ha de ser de todo el „ edificio dibuxado, como adelante mejor conocerás. El „ diestro Maestro yá experimentado, quando se le ofrece „ el plantar un edificio, lo primero que debe hacer es re„ conocer el sitio, que ángulos tiene; que ni todos los „ edificios se hacen en el campo, donde es facil edificar; „ ni todos son quadrados. Y reconocidos (los ángulos) pon„ drá todo el sitio en planta, y de tal suerte irá dispo„ niendo todo el edificio, que recoja los ángulos no rec„ tos á alguna pieza oculta, dexando los demas con rec„ titud. Puede tambien recogerlos á alguna caxa de esca„ lera, como no sea principal, pues en ella se disimula „ mas la fealdad; que no se puede negar que afea mucho „ una pieza con ángulos desiguales. No solo se ha de „ atender en la planta á la hermosura de adentro, sino

„ que

„que tambien se ha de guardar por defuera ; y esto se „hará perdiendo alguna parte moderada de sitio : mas en „caso que no se pueda escusar , escusado es el dar reme- „dio , sino solo el de la prudencia del Artífice , que de „tal suerte se haya , que no halle en que le pongan de- „fecto."

102 Bien que diestro y atinado en trazar , tiene toda- via por que desconfiar un Arquitecto ; no siempre hace des- pues de edificada la obra la misma vista que prometia en el papel. "El empeño del Artífice no está , dice el Mar- „ques Galiani , en hallar las proporciones verdaderas , si- „no las que despues de executada la obra lo parezcan. El „sitio , la distancia , la altura suelen alterar su apariencia." Esta es tambien la doctrina de Vitruvio , quien dice (*lib.* 6. *cap.* 2.) : "Diferente parece con efecto una cosa cerca de la „vista de lo que parece puesta en alto ; y no es una misma „en un sitio cerrado que en un sitio abierto , y en todas „estas cosas es parte de gran juicio el saber el tempera- „mento que se ha de formar ; porque no siempre forma „la vista las verdaderas imágenes de un objeto , antes „queda con frecuencia engañado el entendimiento. Esti- „mo por fuera de duda que segun la naturaleza y la suje- „cion de los sitios , se han de hacer diminuciones , ó aña- „diduras , pero de modo que no parezca defecto : lo qual „se consigue con el ingenio y el saber."

103 Estos preceptos , tan abonados de la razon , tie- nen tambien apoyo en los hechos. Refiere Mr. Patte (*Mem. d' Archit. pag.* 96.) que la Media naranja de la casa de los Inválidos junto á París , dibuxada geométricamente qual es en sí , es sumamente ingrata á la vista , parece tosca, pesada y sin proporcion ; quando conforme está executada es muy galana y agraciada. En la práctica de esta regla se distingue el Arquitecto sublime del Artífice vulgar ; solo aquel conoce de antemano el efecto que harán sus pensa- mientos despues de puestos en execucion , igualmente que los escorzos y la perspectiva de un proyecto ; de modo

que

que haya entre todas las partes tal correspondencia, que resulte de su agregado una como armonía muda, donde no se note ni confusion, ni contrariedad; contribuyendo todas á la unidad del pensamiento, á engrandecer los objetos, y darles mas valor, á fin de que queden como embelesados los sentidos.

104 No basta un dibuxo solo para dar idea cabal de un edificio; es indispensable hacer varias representaciones por menor de todo él (Escamoz. *part.* 1. *lib.* 1. *cap.* 15.), conforme aseguran varios Autores (Vitr. *lib.* 2. *prol.* Plinio *Hist. Nat. lib.* 35. *cap.* 45. Galiani *pag.* 45) que lo practicaban los mas célebres Arquitectos de la antigüedad. El Profesor que despreciare este consejo, tendrá que apelar á recursos viciosos, que él mismo afearia en obras agenas; porque no pueden menos de ocasionar alguna irregularidad notable en la reparticion, en la decoracion, ó, lo que es todavía peor, en la edificacion.

Modelo del edificio.

105 El que no quiera verse en estos apuros deberá hacer, quando la obra y sus accesorias fuesen de alguna consideracion, un modelo de tamaño mediano que dé á conocer el efecto que hará la fábrica despues de executado el pensamiento (Scamoz. *part.* 1. *lib.* 1. *cap.* 15); porque es patente que un relieve manifiesta mejor que no un plan geométrico ó una perspectiva, por bien desempeñada que esté, lo que ha de parecer un edificio despues de acabado.

106 Acerca de la utilidad que trae el hacer estos modelos, ningun Autor se expli a con mas individualidad que Alberti (*lib.* 2. *cap.* 1), cuyas palabras copiarémos aquí, porque son al mismo tiempo un resumen de quanto dexamos ya dicho en el asunto. "Por el tanto siempre yo aprobaré la vieja costumbre de los que bien edifican, que no »solamente pesemos con escritura y pintura, sino tambien »con modelos, y haciendo exemplares en una tablilla, ó

»en

„en otra qualquiera cosa, toda la obra, y cada una de „las medidas de todas las partes, por parecer de los mas „exercitados una vez y otra se examinen primero que co„menceis otra cosa que requiera gasto y cuidado. Pero en „el hacer los modelos se te ofrecerá ocasion con que her„mosamente mires y consideres el sitio de la region, y „la redondez del espacio, y el número y órden de las „partes, y la facie de las paredes, y la firmeza de los „techos, y finalmente la razon y confirmacion de todas „las cosas; y aqui podreis sin reprehension añadir, dismi„nuir, mudar, innovar, y pervertirlo de todo punto, has„ta que todas las cosas convengan muy bien y se com„prueben. Iten que el modo de lo que se ha de gastar y „la suma (la qual cosa no es de tener en poco) se ten„drá mas cierta con la anchura, altura, groseza, número, „grandeza, forma, especie y calidad de cada cosa muy „bien pesadas, segun la calidad y mano de los Artífices, „porque se tendrá mas declarada y mas cierta la razon y „suma de las columnas, de los capiteles, de las basis, „de las cornisas, de los frontispicios, encostraduras, sue„los, estatuas, y las otras cosas semejantes, que pertene„cen á la fábrica del edificio, ó al adorno. Y paréceme „que es de advertir esto que hace mucho al caso: sacar „modelos afeytados y (por hablar así) alcahueteados con „blanduras y delicadezas de pintura, no es de Arquitecto „que pretende enseñar la cosa, sino solamente de aquel „ambicioso, que procura atraer y ocupar los ojos del que „mira, y apartarle el ánimo del derecho exámen del pon„derar las partes para maravillarse de sí. Por lo qual que„ria se diesen los no acabados con perfecto artificio, y no „limpios y esclarecidos, sino desnudos y sencillos, en los „quales aprobeis el ingenio del inventor, y no la mano „del artífice. Entre el designio del Pintor y del Arquitec„to hay esta diferencia, que aquel procura mostrar los re„saltos de la tabla con sombras, lineas y ángulos desme„nuzados, y el Arquitecto, menospreciando las sombras,

„po-

„pone los resaltos allí por la descripcion y planta del „fundamento, y enseña los espacios y figuras de cada „frente y lados en otra parte con lineas constantes y ver- „daderos ángulos, como que quiere que sus cosas no sean „imaginadas con vistas aparentes, sino notadas con ciertas „y firmes medidas. Así que conviene hacer los semejan- „tes modelos, y examinarlos contigo mismo, y juntamen- „te comunicarlos con otros muchos, y reconocerlos una „vez y otra; de manera que no haya ninguna cosa, aun „muy pequeña, en la obra, que no tengas entendido „que sea igual, y que asientos, y quanto espacio haya de „ocupar, y para que haya de servir la obra, de manera „que en ella estén las comodidades de las partes juntas „con la dignidad y hermosura. Finalmente, quando á tí „y á todos los exercitados pareciere toda la fábrica de la „obra, y el tratalla entre las manos, de manera que nin- „guna cosa se ofrezca en que dudes, ninguna cosa en que „pienses que se puede tomar consejo, te amonesto que „no te des priesa, con deseo de edificar, á comenzar la „obra derribando los edificios viejos, echando grandes „cimientos de toda la obra, que es lo que hacen los in- „considerados, y que á qualquiera cosa se arrojan. Pero „si me crees, estarás ocioso por algun tiempo, hasta que „dexe de hervir la aprobacion reciente de tu ingenio. Ha- „biendo finalmente de reconocerlo todo con mas cuidado „quando tengas cuidado de juzgar de las cosas considera- „damente, no con amor de la invencion, sino con razo- „nes de consejo; porque en el tratar de todas las cosas „te traera el tiempo muchas, para que adviertas y pon- „deres las que, siendo aun muy remirado, se te habian „huido."

107 Sin embargo de la utilidad que traen los mode- los en pequeño, hemos de confesar que nunca presentan á la vista las mismas proporciones que se repararán en la obra en grande; siempre se advertirán diferencias notables, porque en el modelo en chico se comprehende con una mi-

mirada toda la fábrica, siendo así que en el edificio no se pueden examinar las partes sino unas despues de otras. Hay todavía mas; en los modelos generales de que estamos hablando, las diferentes masas que los componen, estan todas aproximadas al ojo del expectador, del qual estan muy apartadas en la obra real; y es constante que en el primero las alturas aparentes discrepan poco de las verdaderas, sucediendo todo lo contrario en la obra despues de concluida, por razon del punto de distancia desde el qual se ha de mirar el edificio. Todas estas consideraciones hacen patente quan precisas son para un Arquitecto las luces de la Optica, sin cuyo auxilio jamas llegará á dar á su obra cierta conformidad ó correspondencia general muy necesaria: por falta de cuya circunstancia nunca pasará su pensamiento de una composicion mediana.

108 Tambien es cierto que los modelos chicos nunca nos dan á conocer la magestad de los grandes edificios, ni la de sus agregados; como estos últimos suelen no tener cosa notable en su decoracion, solo su disposicion y su masa pueden contribuir á que cause admiracion el todo. Estos modelos en pequeño, con los quales se nos quiere dar á conocer edificios de mucha corpulencia, se parecen á las máquinas chicas que presentan algunos mecánicos para manifestar algun invento propio, las quales pocas veces obran despues de executadas en grande el efecto que al parecer prometia su modelo. Movidos de estos inconvenientes, y deseosos de dar á sus obras toda la posible perfeccion, los Arquitectos mas acreditados se determinaron á mandar hacer á su vista modelos grandes del mismo tamaño de la fábrica, quando no de toda ella, de sus partes esenciales por lo menos, y particularmente de las que se repiten ó son dobles en el edificio. Refiere el Autor de la vida de los Arquitectos (*pag.* 234) que habiéndosele encargado á Miquel Angelo poner el cornison que faltaba á la fachada del Palacio Farnesio, obra de Sangalo, mandó hacer un modelo de madera de seis varas de alto, y colocarle sobre

uno

uno de los seis ángulos para ver el efecto que haria. Esta prueba tuvo la aprobacion del Papa y de todo Roma, y se puso en execucion el pensamiento. "Este es, añade el »citado Historiador, el modo mas seguro de obrar con »acierto, quando no se conocen las reglas de la Optica, »y es natural que así lo practicasen los primeros invento»res de las Artes." Lo mismo practicó Bernini para la columnata de la fachada de San Pedro de Roma, y Perrault para el arco triunfal de la puerta de San Antonio de Paris (Blondel *tom. IV. pag.* 161). Por medio de estos modelos en grande, mejor que por medio de pequeños relieves, pudieron formar juicio aquellos grandes Maestros del efecto que harian sus obras; porque los modelos en pequeño sirven quando mas de dar una idea general del pensamiento, pero no bastan para que se pueda formar concepto de la hermosura y correccion de cada parte. "Porque, dice Scamozzi (*part.* 1. *lib.* 1. *cap.* 16), »los modelos de tamaño mediano se parecen á los páxaros »quando chicos, que entónces no se sabe si son machos »ó hembras; pero en llegando á grandes, se conoce si »son águilas ó cuervos; y por lo mismo es muy facil que »á pesar de los modelos, si fueren de corto tamaño, que»den engañados los Señores de obra."

109 Sobre servir los modelos para los fines expresados, son tambien muy conducentes, conforme lo insinuaba poco ha Alberti, para que poniéndolos á la vista de todos, se le manifiesten al Arquitecto defectos que acaso él no advertiria. El Artífice cabal junta ó debe juntar con mucha suficiencia suma modestia: oye á todos, de todos toma parecer, aunque rudos é ignorantes, siguiendo el consejo que tan cuerdamente da Vitruvio (*lib.* 6. *cap.* 11). "Tres »son las circunstancias, dice, que en toda fábrica sue»len llamar nuestra atencion, es á saber, la execucion, la »magnificencia, y su disposicion. Quando vémos una fá»brica hecha con magnificencia, admiramos el gasto; quan»do con execucion primorosa, alabamos la prolixidad del »al-

»albañil ; quando con belleza, proporcion y simetría, to-»da la gloria se la atribuimos al Arquitecto. Nos merece-»rá esta alabanza, si tuviere docilidad para oir los reparos »de los facultativos y de los ignorantes ; porque tódos los »hombres, y no los Arquitectos solos, están en estado »de conocer lo bueno. La diferencia que en esto va de »un profesor á un ignorante, consiste en que el ignoran-»te no puede formarse idea de lo que será la cosa sino »despues de hecha, en lugar de que el profesor, una vez »que ha formado el pensamiento de su obra, conoce »aun antes de empezarla, el efecto que harán, despues de »concluida, la hermosura, la comodidad, &c."

110 A pesar de todas estas precauciones, siempre hay una notable diferencia entre el todo de la obra y alguna de sus partes vistas en grande ; porque claro está que el aspecto con que se presentan algunas columnas, bien que lleven todo el ornato que se las puede dar y las corresponde, solo manifiesta el efecto de algunas bellas partes, pero no el de las masas generales, de las quales pende todo el buen efecto del edificio. Así, un pavellon desacompañado, por exemplo, en un modelo que despues se ha de atar con el ala de un edificio, manifiesta pocas veces cabal la correspondencia, proporcion y armonía que debe haber entre él y la obra entera. Lo propio digo de un cornisamento quando corona algunas columnas de frente no mas, y de su correspondencia quando corona muchas. Finalmente, las proporciones de un frontispicio grande no pueden ser las mismas que la de uno pequeño ; y esto se aplica igualmente á todas las demas partes, cuyas proporciones deben ser distintas, segun su punto de vista, su elevacion, y su punto de distancia.

111 De todo lo dicho hasta aquí se colige que no solo es conveniente hacer de todo el edificio un modelo general de tamaño mediano, sino que tambien es muy del caso hacer modelos separados de sus partes esenciales, quales son en lo exterior las columnatas, los pórticos, &c. en

la interior, las escaleras, galerías con todos sus adornos y miembros esenciales, á fin de darles en la fábrica su verdadero lugar, mediante lo qual se podrá saber de antemano que vista hará la obra despues de rematada.

112 Todo lo dicho hasta aquí dá á entender que hay principios generales á los quales ha de ir ajustada la reparticion así interior como exterior de qualquier edificio, y que hay usos particulares que no se pueden atropellar, y piden haya variedad en las piezas de una habitacion: por exemplo, que se determine su diámetro con respecto á su altura, se fixe su posicion con arreglo á su destino, y se le dén á una casa particular las conveniencias que la corresponden; á un palacio, las piezas de estrado que le pertenecen; á la habitacion de un Soberano, no solo los aposentos de respeto y otros espaciosos, que pide la dignidad del dueño, mas tambien los que son indispensables y serviciales para las personas que componen su familia ó su Corte. Todos estos preceptos, tan conformes con la razon, los expresa Vitruvio (*lib.* 1. *cap.* 3) en estos términos: "El »segundo grado de distribucion será quando los edificios »se dispusieren al uso de los dueños de las casas, segun »la posibilidad del dinero, y para la dignidad y elegan»cia del edificio; porque de una manera han de ser las »casas de la Ciudad, de otra manera las de los rústicos y »labradores, los quales de sus posesiones reciben frutos, y »no se harán de la misma manera para los tratantes. De »otra manera se harán para los hombres de conveniencias, »para los delicados y los poderosos, con el consejo de »los quales la república se gobierna, harán las casas con»forme á su uso. Y así las distribuciones de los edificios »serán convenientes para todas las personas.

Distribucion del edificio.

113 »En la distribucion de un edificio, dice Laugier, »(*pag.* 153) un Arquitecto debe poner todo su cuidado »en

„en no desperdiciar la mas mínima parte del terreno. Por „poco que tenga el don de combinar, sabrá aprovechar „las irregularidades mismas, transformando con su tino en „comodidades los mismos escondrijos. Hagamos justicia á „nuestros Arquitectos, la distribucion es un ramo que „entienden en supremo grado. Saben multiplicar en cortí„simos espacios las viviendas, dando á cada vivienda co„modidades de toda especie. Su gran destreza en esta par„te ha dado origen al uso de los pequeños apartamientos. „No le repruebo del todo; pero seria de muy malas con„secuencias el que llegase á ser general, y que en ade„lante gustasen nuestros Grandes de tener por toda habita„cion un laberinto de celdillas. Los apartamientos peque„ños son á propósito para los hombres de medianas con„veniencias; pero en las casas de los Señores, desdicen de „la grandeza del dueño, á no ser que esten como por su„pererogacion."

114 Para aceptar la distribucion de un edificio, debe tener presente el Arquitecto que el que se fabrica para habitacion debe incluir piezas de primer necesidad, piezas de comodidad, y piezas de decencia.

115 Por lo que mira á las piezas de necesidad, se viene á los ojos que en nuestro edificio debe haber los aposentos correspondientes al estado ó á las facultades de su dueño, y al número de las personas que componen su familia y le acompañan. De este principio de conformidad entre la habitacion, y el que la ha de ocupar, dimana la disposicion mas adequada del edificio, y el orden por el qual se han de colocar las diferentes piezas ó aposentos de un quarto ó apartamiento, sin embargo de que todas las casas se fabrican con un mismo fin. De aquí nace tambien la precision de levantar diferentes pisos, unos encima de otros, particularmente quando se hace la fábrica en un barrio muy poblado de una Ciudad principal. Todos estos puntos á que debe atender el Arquitecto, lejos de aburrirle y acobardarle, deben alentarle, porque le proporcionarán

medios de lucir su habilidad; le sugerirán pensamientos nuevos, que causarán mucha variedad en sus obras. Pero quando estos pensamientos se los sugiriere el deseo de imitar los de otros profesores, deberá guardarse de imitarlos á ciegas conforme los hallare en obras agenas; porque su acierto y la fortuna de sus autores fué acaso obra de la coyuntura en que se hallaron: y circunstancias suelen ocurrir en que unos mismos pensamientos, ú otros que se les parezcan muchísimo, piden distinto rumbo, el qual pocas veces se le ofrece á un Artífice principiante ó limitado. Este, pensando que acierta, copia quanto le parece nuevo, sin la mas leve sospecha de que corre riesgo de cometer un absurdo, y le cometerá indefectiblemente, si no calare la intencion del Maestro á quien imita, ni supiere los fines del Señor de obra que le encargó á este la dependencia.

116 Lo yerra de medio á medio el Arquitecto que no se esmera en disponer las piezas de primer necesidad de modo que no quede perjudicado el conjunto general de todo el pensamiento, desentendiéndose de la puntual relacion que ha de haber entre ellas y todas las partes de la edificacion y del ornato. Tenga presente, al formar sus plantas, que es regla inviolable de la edificacion el que haya proporcion entre los huecos y los macizos; que á las partes de poco aguante las apeen partes sólidas, y que el ahorro de los materiales es un punto esencialísimo. Finalmente, jamas debe borrársele de la memoria que es principio fundamental de la buena decoracion, el que las puertas por donde se entra en el edificio estén dispuestas con tal conocimiento, que formen época en la disposicion; que las ventanas por donde le entra la luz tengan claros proporcionados á los huecos de las puertas, al diámetro de las piezas, y sea tal su forma, que no repugnen con el caracter de las fachadas exteriores.

117 Tienen tambien sus leyes particulares los aposentos de comodidad, por causa de la proporcion que han de guar-

guardar con la posicion general del edificio, su situacion, y disposicion; por la relacion inmediata que debe haber entre estos aposentos, en quanto á su buque, y la extension del edificio; finalmente por los desahogos que indispensablemente les corresponden, sin perjudicar en manera alguna á las piezas de estrado ó recreo, ni á las que han de servir para dormir y descansar; debiendo estas comunicarse, las mas por lo menos, con las piezas donde están los criados, á fin de que puedan asistir á sus amos sin incomodarlos.

118 Por lo tocante á las piezas de decencia, es dificultosísimo dar reglas fixas; porque penden del modo de vivir particular á cada nacion, del mas ó menos fausto con que viven los señores y los particulares, segun su clase y el papel que hacen en la república.

119 Todo quanto acabamos de decir de la distribucion puede reducirse á tres puntos, que son conveniencia, ó decoro, euritmia y proporcion, acerca de los quales ya dexamos dicho antes quanto nos pareció necesario.

120 Bien podrá ser que á algunos parezcan fuera de su lugar muchas de las máximas que dexamos especificadas; persuadiéndose á que son peculiares á la decoracion exterior, y no á la distribucion que es el asunto de ahora. Pero aseguramos que ninguna es por demas, porque solo con tenerlas muy en la memoria podrá acertar el Maestro la cabal correspondencia que debe haber entre la parte de afuera y la de adentro, y la perfecta armonía con que deben caminar la distribucion, la edificacion y la decoracion.

121 Todo esto acabaría de hacer patente, si, á pesar de lo mucho que hemos insistido en ello, quedara alguna duda, que es sumamente dificultoso de acertar el plan de un edificio, particularmente quando el artífice hace, como debe, empeño de que no peque contra el decoro, y sea útil, acomodado y vistoso. Porque si bien parece á primera vista que el objeto de la distribucion no debe ser otro que de-

terminar las formas, los diámetros, y la proporcion de los aposentos con arreglo á sus destinos; sin embargo, de poco ó nada serviria señalar todo esto, si al tiempo de señalarlo no se tuviese presente la proporcion que su ancho y largo debe tener con su altura, y no se atendiese á la magnificencia ó sencillez de lo de afuera, á la altura de los pisos, á la euritmia exterior ó interior, á las filas de puertas, al sitio donde se han de plantar las chimeneas, &c. Fuera de que no es posible determinar en la parte interior del edificio los claros por donde ha de entrar la luz en las piezas; en lo de afuera, los intercolumnios, los macizos entre ventanas, ni las distancias de estas á las esquinas, si desde los principios se le pasó al Arquitecto combinar la correspondencia que todas estas partes han de guardar con la decoracion exterior.

122 Por no estar penetrados de estas máxîmas lo que debieran, incurrieron algunos Arquitectos en horribles tropiezos, arrojándose á plantificar su obra solo por su primer plan. Es descuido ó temeridad, que no admite disculpa, el estar confiado en que se podran vencer al tiempo de la edificacion en la obra misma, las dificultades que se siguen de un pensamiento errado ó poco reflexîonado. Por grande y pronto que sea en inventar el ingenio de un Arquitecto; por hábil y experimentado que sea, no puede dexar de atender individualmente á todos los puntos que abraza el pensamiento de un edificio: porque es cosa sabida que sale muy caro enmendar en la obra qualquier descuido, por leve que sea, ya por razon de los materiales, ya por el tiempo que en ello se gasta. Los principiantes suelen cuidar poco de la reparticion, mirándola como un ramo accesorio no mas de su arte; pero tengan entendido que para acertar á hacer un buen plan, se necesita mucho juicio, mucho exercicio, y tambien mucho gusto para determinar, segun las ocurrencias, la forma de las diferentes piezas de un quarto, su euritmia respectiva, las proporciones varias que conviene dar á sus diámetros, á la altura y vuelta de sus cielos

los ó techos. El Arquitecto que no atendiere á todos estos puntos, hará obras que todas se parecerán unas á otras, bien que las fabrique con motivos y ocasiones diferentes, y en todas ellas se acreditará de artífice mediano, tímido y sin experiencia; porque sola la variedad, arreglada á las leyes del arte, es indicio de numen, práctica y valentía.

Distribucion exterior del edificio.

123 Ya es tiempo de aplicar todos estos preceptos, individualizándolos quanto cabe, á nuestro edificio; para lo qual supondrémos que es un palacio, porque una casa particular limitaría mucho esta aplicacion, quitándonos el ensanche que corresponde á nuestras miras. Suponémosle tambien en uno de los extremos de la Ciudad, ó en uno de sus arrabales, porque en este sitio hay mas proporcion para quantos desahogos necesita nuestro palacio, y gozará tambien ayres mas puros y saludables el Príncipe ó Magnate que le ocupare.

Avenidas.

124 Del mismo modo que la Ciudad, debe tener todo edificio noble sus avenidas correspondientes, que encaminen á su entrada. Estas avenidas son las calles, las quales sobre ser de competente anchura, deben dirigirse al centro de las fachadas principales. Así se manifiesta desde mas lejos la grandiosidad de los edificios, para lo qual mejor sería todavía que tuviesen enfrente alguna hermosa plaza.

Entrada.

125 ¿Quien duda que la entrada de todo edificio ha de estar en medio de la fachada? Es la fachada como el centro desde donde se pasa á todos sus extremos, y al qual desde todos sus extremos se viene á parar. Fuera de que pide la firmeza de los edificios que sus vanos, y por consiguiente sus puertas esten á alguna distancia de sus esquinas; porque todo vano debilita el edificio, y le debili-

ta tanto mas, quanto mas inmediato esté á un ángulo, donde la fábrica es naturalmente mas endeble. Es por lo mismo defectuosa toda entrada que está á un lado de la fachada, así como es un defecto el que haya en una misma fachada dos entradas; porque los que quieren entrar en el edificio no saben qual de ellas está mas cerca de la escalera, no siendo regular que esta esté igualmente apartada de ambas. En palacios de extraordinaria extension puede haber tres entradas, dos á igual distancia del centro y de los extremos, y otra en medio, mas reparable que las otras.

126 En algunos suntuosos palacios se ven al lado de la puerta principal otras dos mas chicas, y todas tres encaminan á un mismo vestíbulo. Bien se echa de ver que con esto no forman las tres puertas mas que una sola entrada, y son de mucho desahogo en los edificios públicos. Pero quando las tres puertas son de una misma especie, no hacen buena vista.

127 Por lo que mira á la forma de la puerta, pende en algun modo de su vano, segun fuere este mayor ó menor. Porque las puertas grandes, como la de un palacio, y otra qualquiera que sirva para hombres, caballerías, coches, &c. conviene rematen en arco para su mayor firmeza.

128 Claro está que su vano no puede ser menor que el bulto de los cuerpos que por ella hubieren de pasar; por cuyo motivo toda puerta por donde han de pasar coches no puede tener menos de nueve á diez pies de ancho. Pero es regla general que toda puerta debe ser alta dos veces su ancho; bien que siempre debe tenerse presente su destino, y el parage donde estuviere, porque una puerta debe seguir las dimensiones de la fachada; quiero decir, que si la fachada fuere mas alta que ancha, tambien convendrá sea la puerta algo mas alta que el duplo de su ancho.

129 Se la dará igualmente de alto mas que el duplo de su ancho, quando estuviere á nivel del suelo, bien que esto debe evitarse para que ni la lluvia, ni la porquería de la calle ó del patio empuerque el portal. Así parece-

cerá proporcionada á la vista; porque el que mira no suele baxarse para reconocer la parte inferior. Al contrario, quanto mas alta estuviere la puerta respecto del piso del suelo, tanto mas se la deberá dar de ancho; porque un objeto se nos figura tanto mas angosto, quanto mas alto está colocado.

130 La puerta será tan ancha por la parte de arriba, como por la de abaxo, contra la regla de Vitruvio, quien quiere que las puertas de los templos sean por arriba $\frac{1}{3}$ de su jamba mas angostas que por abaxo, de cuya forma se ven exemplos en algunas fábricas antiguas, y en algunos edificios de Paladio. Pero esta práctica es patentemente viciosa y errada: viciosa, por la mala vista que hace una puerta con esta irregularidad; errada, porque lejos de contribuir á la firmeza del vano, como creyó Paladio, le perjudica, por ser principio de Mecánica, que la colocacion oblicua de todo apoyo le quita parte de su resistencia.

Vestíbulo.

131 Los Vestíbulos son las primeras piezas que se encuentran al entrar en un edificio, y los hay de varias especies; haylos simples, y son los que no tienen ningun resalto sensible en las superficies de sus paredes; haylos con resaltos, y son los que se componen de antecuerpo y trascuerpo. Los vestíbulos tienen tambien diferentes nombres segun el número de sus columnas: hay vestíbulos á manera de peristilo, y son los que están divididos en tres partes con quatro filas de columnas; hay vestíbulos en ala, y son los que se componen de dos filas de columnas no mas, quedando en medio un paso para los coches, mayor que los otros dos, &c.

132 Algunos edificios en lugar de vestíbulo tienen un pórtico ó soportal. El Pórtico se distingue del vestíbulo en que por el pórtico se puede pasar en coche, y está por lo mismo al piso de la calle; siendo así que el vestíbulo está algunos escalones mas alto, y al piso del quarto baxo.

133 La disposicion mas general de los vestíbulos es que tengan mas de ancho que de fondo, bien que no deben ser mas anchos de lo que corresponde á su fondo, á fin de que no se parezcan demasiado á los perístilos; siendo muy puesto en razon, que cada pieza tenga una forma determinada y proporcionada á su destino.

134 Las puertas de un vestíbulo, y lo propio decimos de toda puerta mediana, han de ser paralelogramos rectángulos; bien que en alguna circunstancia extraña tambien se podran voltear; y su ancho no puede ser ni menos de siete pies, ni pasar de catorce.

Patios.

135 La puerta y el vestíbulo han de encaminar en derechura al medio del patio; porque entrar en este por un lado, es contra la euritmia: siendo esta otra razon de mucho peso, por la qual conviene haya una sola entrada principal. Si detras del primer patio hubiese otro, ó un jardin, la puerta de este deberá estar enfrente de la puerta de entrada.

136 En todo palacio grande se necesitan tres patios quando menos; uno para la entrada, y le llamarémos patio principal ó noble; otro para la cocina, y otro para las caballerizas y cocheras. El patio principal ha de estar en medio del edificio, por cuyo buque se ha de determinar la extension de aquel, la qual importa sea tanta que le bañe bien el sol, y sea muy ventilado; donde no, será mal sano. Con esta mira las fábricas de al rededor han de tener poca altura.

137 Este patio puede ser quadrado, bien que mejor será tenga algo mas de fondo que de ancho, de modo que su fondo sea á su ancho como 5 á 3 ó como 5 á 2; se le dará de alto tanto como de fondo, ó la mitad de la suma de su fondo y su ancho. Si al rededor se hicieren soportales, como se estila en muchas partes, se le dará al soportal $\frac{1}{6}$ del ancho del patio, quando este tuviere entre treinta y cinco y quarenta y seis pies; pero si cogiese entre quarenta y seis y setenta, el ancho del pórtico será

rá $\frac{1}{8}$; finalmente, será $\frac{1}{10}$ quando el fondo del patio cogiere entre setenta y ciento diez y seis. A las columnas se les suele dar de alto el ancho del soportal.

138 Es preciso que el patio principal se comunique con los otros dos, teniendo estos sus salidas particulares para llevar y traer las cosas correspondientes á las oficinas para las quales sirven, sin embarazar ni la puerta principal, ni el vestíbulo, ni del patio al qual encaminan. Estos dos patios subalternos es del caso sean bastante espaciosos, desahogados y ventilados quanto sea posible: su piso ha de estar bien empedrado con un poco de declivio ácia su centro, adonde vayan á parar las aguas llovedizas, las quales, si se recogieren en alguna cisterna, podran ser de mucho socorro.

139 Las puertas de los patios por las quales han de pasar carros, no pueden tener menos de trece pies de ancho, el duplo de alto, por la regla general, y tambien se puede voltear su vano por la razon que señalamos antes.

Cocinas.

140 Quando estas oficinas se hicieren en subterraneos debaxo del cuerpo principal del edificio, ó de sus alas ó mangas, si las llevare, convendrá que esten la mitad debaxo de tierra, y la mitad fuera; porque mediante esta elevacion de sus bóvedas ó cielos respecto del suelo, queda campo donde dexar claros, que hacen de mucho mejor uso las cocinas.

141 Pero lo mas acertado será hacerlas en sitios separados; porque sobre despedir estas oficinas mal olor, el qual junto con el ruido hace desacomodada la habitacion de los quartos de encima, dan tambien lugar á hombres subalternos é indiscretos de acercarse demasiado á la vivienda del amo. Fuera de que quando están debaxo de tierra las cocinas, no hay por donde echar sus aguas, y es forzoso se recojan en sumideros, desde los quales se encaminan á minas que las arrojan lejos del edificio; cuyo me-

medio no siempre es practicable, y sale muy costoso.

142 Esten donde estuvieren las cocinas, es preciso tengan mucha ventilacion, y echarlas tan lejos como se pueda del cuerpo principal de habitacion por causa del tufo que despiden. Requiere pulso la colocacion de sus chimeneas, las quales conviene esten resguardadas de los ayres recios, cuya violencia impediria su uso; y por razon de la lumbre continua que en ellas se hace, han de ser grandes y espaciosas, su campana ha de ser alta, á fin de que puedan estar en pie los cocineros, y se la debe dar mucho vuelo para que coja debaxo la boca del horno, que suele estar allí cerca. En el trashogar de estas chimeneas es indispensable hacer una pared de ladrillo, á fin de que la lumbre no robe la pared medianera, á la qual acaso estuvieren arrimadas; sus pilares han de estar á manera de escocia ó repisa, á fin de que apeen el vuelo de la campana sin estorbar. En estas cocinas ha de haber hornillas, dispuestas con tal tino, que sea acomodado su uso, y tengan mucha luz; agua con abundancia, bien se saque de un pozo hecho en la misma oficina, bien se saque por llave de alguna arca que esté mas arriba. Cerca del hogar es conveniente haya un poyo de ladrillo de unas catorce, á diez y seis pulgadas de alto, siete pies de largo, y tres pies de ancho, cuyo destino es mantener caliente la comida mientras se sirve en la mesa del amo. Finalmente, no puede estar la cocina sin una mesa grande, donde dé mucha luz; sin un tajo; y debe estar provista de quanto necesiten el cocinero y sus ayudantes. En general, el buque de las cocinas ha de ser proporcionado al número de los amos y de su familia, y es muy esencial sean altas de techo, claras, y de bóveda para precaver los incendios.

143 El piso de la cocina ha de ser tan alto como sea posible, á fin de que tengan las aguas facil salida. Porque se tiene experimentado, y lo dice Serlio (*lib.* 5.), que los edificios de las grandes Ciudades llegan á ser con el discurso del tiempo mas baxos de piso que al principio, como

mo si se hundiesen. Esto proviene de que el piso de las calles se va levantando poco á poco siempre que se repara ó renueva el empedrado, con motivo de añadir, para este reparo, mas tierra encima de la que sirvió para el empedrado antiguo: seguiríase de aquí, si no se tomara la providencia expresada, que al cabo de algun tiempo las cocinas y demas oficinas del piso baxo quedarian sin uso. Fuera de que la elevacion que va adquiriendo el piso de la calle desfiguraría los vanos; y faltándoles á su ancho la proporcion que deben guardar con su altura, vendria á quedar imperfecta la disposicion de las fachadas.

144 Es tambien preciso que junto á la cocina haya una pieza donde se prepare á la vista de un Xefe la comida que se ha de guisar. Antes de dicha pieza ha de haber otra donde coma la gente de librea, si se la diere de comer, y adonde se le lleve por la mañana al mayordomo lo que se hubiere de aderezar en el dia para irlo repartiendo á los respectivos Xefes. Cerca de la cocina ha de estar la pieza del asador, otra piececita donde mechar la carne, y otras tres para guardar en una la carne, en otra la volatería, y en otra la caza; teniendo muy presente que estas tres últimas piezas han de estar todas al norte.

145 Pegada á la cocina ha de haber tambien una despensa donde pueda guardar el cocinero mayor las provisiones que el mayordomo le entregaré; una pastelería con su horno; otra pieza donde preparar las masas, y finalmente un fregadero. Este debe estar apartado de la cocina, y sobre todo de la pieza donde se guarda la carne; porque esta no se conserva junto al calor, y solo puede guardarse en piezas frescas y que esten al norte. Es preciso que el fregadero pueda cerrarse con llave, á fin de que esté segura la plata que se entrega á los criados, y ha de tener un pilon para fregar, una ó muchas hornillas, un parage donde se seque y guarde la vaxilla.

Reposterías.

146 Las reposterías son mas ó menos espaciosas, segun

gun sea el edificio y la cocina, con la qual tienen relacion. En toda repostería ha de haber una pieza donde se guarden la vaxilla, los cristales para los ramilletes, la porcelana, &c. otra donde se preparen los postres; una estufa para resguardarlos de la humedad; otra pieza donde se encierren el azúcar, los dulces, las especias, y los rosolis; una despensa donde guarde el repostero las provisiones que el mayordomo le entrega para el gasto de la semana; otra pieza con un horno para hacer y cocer los bizcochos, mazapanes, &c. otra donde pueda encerrar el mozo de repostería la plata que esta á su cargo. Esta última pieza conviene que sea muy segura, entre la repostería y la cocina, ó cerca del quarto del mayordomo.

Caballerizas.

147 Las cabellerizas sirven para caballos de montar, caballos de coche, y mulas: las hay de dos especies; es á saber, dobles y sencillas. Las caballerizas dobles son las que tienen dos filas de caballerías, las quales se pueden colocar de dos maneras; ó de cada lado de la caballeriza, habiendo un paso en medio; ó en medio como al tope, dexando un paso de cada lado. Segun Blondel (*tom.* 4. *pag.* 174) entre los pilares que separan los caballos de coche ha de haber cinco pies de distancia, y quatro entre los que separan los caballos de montar.

148 En medio de las caballerizas dobles de la segunda especie se levantan pilares, en los quales estriban arcos, que forman dos bóvedas de medio punto, que componen el cielo de la caballeriza. Las pesebreras están arrimadas á los pilares, mediante cuya disposicion les viene á los caballos la luz por detras, y no los incomoda como los incomodaria si estuviesen de cara á las ventanas. A estas caballerizas dobles se las puede dar quarenta pies de luz, dexando quatro pies para los pilares, unos diez pies para los caballos inclusa el pesebre, y diez pies para cada paso. Aunque las bóvedas han de tener alguna elevacion, no debe ser ni de-

demasiada, ni poca ; porque si fuere mucha, las caballerías no estarán resguardadas del frio en invierno, siendo pocas; y si las bóvedas fueren muy baxas, ocasionarán modorras, y otras enfermedades, faltando lugar para la necesaria circulacion del ayre.

149 Las caballerizas dobles de la primer especie cogen menos sitio que las otras, y bastán que tengan veinte y ocho á treinta pies de luz.

150 Las caballerizas simples tiene bastante con diez y ocho á veinte pies de ancho. Estas sirven en los grandes edificios para caballos de regalo, y de campo, ó de caza; y las dobles, para los caballos de coche. Es muy del caso tengan estas un cobertizo quadrado, circular, ó polígono que remate en casco, en cuyos ángulos se pondrán pilas, que se dexarán llenas de agua por la noche por recelo de algun incendio, y para dar de beber á los caballos en tiempo de invierno quando fuese muy riguroso el frio; lográndose al mismo tiempo que beban los animales el agua templada en verano, lo que precaverá muchos torozones.

151 Los principales claros de las caballerizas han de estar al norte; pero los claros de las caballerizas para los caballos enfermos, han de estar al mediodia. El piso de unas y otras ha de estar empedrado con pendiente, á fin de que se escurran bien los orines; y en todas ha de haber arcas para guardar cebada y las camas de los mozos.

152 Junto á las grandes caballerizas ha de estar el guadarnes, con una, ó mas salas donde puedan trabajar los oficiales á cuyo cargo esté el reparo de las guarniciones, sillas, &c. Ha de haber tambien patios donde recoger el estiercol, abrevaderos; y últimamente, un recinto particular donde esté la habitacion del Caballerizo.

Cocheras.

153 Las cocheras donde se encierran los coches de los amos han de estar de cara al norte, y nunca á mediodia ni

ni á poniente; su fondo será de veinte y quatro á veinte y cinco pies, y su ancho de once. Las demas cocheras, bien que se encierren en ellas coches de menos valor, tambien han de estar al norte, pero no han de tener de ancho y fondo tanto como las primeras. En unas y otras se harán vallas de forma triangular que faciliten meter y sacar los coches sin que tropiecen unos con otros. Junto á las cocheras ha de haber una fuente ó un pozo, para tener á mano agua con que lavar los coches.

Jardin.

154 Es el jardin uno de los desahogos mas necesarios en un palacio, particularmente en los pueblos grandes; porque sobre facilitar la ventilacion, tambien recrea la vista el verde de los vegetables que cria. Es por otra parte de suma comodidad para el dueño tener en el recinto de su casa un paseo, que puede disfrutar siempre que quiera, vestido, en bata, solo ú acompañado, segun mas le acomode, y sin rezelo de tropezar, como en los paseos públicos, con pesados que le molesten. Es circunstancia esencialísima de un jardin el que no tenga registro.

155 Pero ademas de ser provechoso en una casa este desahago para los fines expresados, trae tambien otra utilidad de suma importancia, por lo mucho que los vegetables contribuyen á purificar el ayre. Nadie ignora ya que el ayre, el fluido en que vivimos, es pesado y elástico; y las Naciones que con mas empeño y fortuna se dedican al estudio de la naturaleza, tienen averiguado que de todos los cuerpos, aun los mas sólidos, se saca ayre, el qual, por lo que mira á las propiedades de pesado y elástico, se parece mucho al que nos rodea. Este ayre artificial es de dos especies: el uno es mas pesado que el ayre comun; está en el fondo de los pozos, mata la luz, y ahoga á los animales que llegan á respirarle; se halla en la superficie de los licores que fermentan, como en las cubas donde está cociendo la uva, y sale espontaneamente de la tier-

tierra en algunas partes, v. g. en la *Cueba del perro* junto á Nápoles. Este es el ayre que los Italianos llaman *Mofeta*, los Químicos *ayre fixo*, *ayre mefitico*, y tambien *Gas*, voz alemana de orígen, que significa *espíritu*. Grandes Médicos tienen experimentado que el ayre fixo es antiséptico ó antipútrido en supremo grado, y le hay con abundancia en algunas aguas minerales de sabor acídulo, cuyas virtudes, olor y sabor atribuyen los facultativos á dicho ayre.

156 El ayre fixo se conoce en que 1.º mezclándole con agua, la comunica un sabor acídulo; 2.º mata la luz; 3.º es mortal para los animales que le respiran.

157 El otro ayre artificial es mas ligero que el ayre comun; sale á manera de ampollas de las aguas detenidas y cenagosas quando se las revuelve; se sube y mantiene inmediato á las bóvedas de los subterraneos; y porque suele encenderse con ruido, como la pólvora, se llama *ayre inflamable*.

158 Las señales que dan á conocer el ayre inflamable son, entre otras muchas, que 1.º se enciende arrimándole una luz, con tal que tenga comunicacion con el ayre comun; 2.º mezclándole en cierta dosis con el ayre comun, se enciende sobre la marcha con igual estrépito que la pólvora; 3.º es mortal para los animales que le respiran.

159 Sea el que fuere el principio en que estriba la inflamabilidad del ayre, todo ayre impregnado del principio inflamable se llama *ayre flogisticado*, cuyo principio comunican al ayre comun, segun consta de infinitos experimentos y desgracias, la llama de las luces, y la respiracion de los animales.

160 El ayre flogisticado se conoce en que 1.º si se mete algun animal en este ayre, enferma en el instante, y muere muy pronto (1); 2º no se enciende quando se le arrima

(1) Esta es la causa por que en los parages cerrados, como teatros, salas de bayle, Iglesias, donde es mucha la concurrencia, se desmayan las personas de complexion delicada; siendo mayor para todas el riesgo y el daño quando sobre ser muy numeroso el concurso, hay al mismo tiempo muchas luces.

ma una luz, aunque se le mezcle con ayre comun, antes al contrario la mata sobre la marcha. Apliquemos á nuestro asunto todas estas noticias.

161 Consta por infinitos lances que la luz se apaga, y mueren los animales en un ayre que no se muda; de lo qual debe inferirse que así la llama como la respiracion de los animales inficionan el ayre. Observaciones de hombres grandes evidencian que la luz de una vela ordinaria consume en un minuto de tiempo $\frac{1}{15}^{vo}$ ó $\frac{1}{16}^{vo}$ de la masa de ayre, donde está ardiendo, cuya cantidad regulan ser la tercera parte de lo que consume la putrefraccion de las substancias animales y vegetales (1). Sábese igualmente que con la respiracion arroja la sangre un vaho que si se quedara en el cuerpo dañaría á la salud hasta matar; porque del ayre respirado muchas veces resultan los mismos perniciosos efectos que del ayre inficionado con la putrefaccion de las substancias animales y vegetales. Uno y otro apagan la luz, matan á los animales, y despiden el mismo olor ingrato. Dice Ingen-Housz, primer Médico del Emperador (*Exper. & observ. prol.* (2) *pag. IV.*) que el ayre al salir de los pulmones, sobre ser en parte ayre flogisticado, porque se lleva el principio inflamable que los pulmones arrojan para conservacion del animal, va tambien mezclado con ayre fixo.

162 Luego ya que el ayre respirado muchas veces es tan dañoso, conviene tengan los edificios, especialmente los de habitacion, quantas proporciones quepan para mudarle y purificarle; y este es el beneficio que procura un jardin. Porque tiene acreditado la experiencia que las plantas

(1) Tiene observado Priestley, individuo de la Real Sociedad de Londres, que la berza podrida inficiona el ayre mucho mas que otros vegetables. Luego es importantísimo procurar con sumo cuidado la limpieza de las plazas donde se vende la hortaliza.

(2) Al principio de la segunda parte de este tratado diré qual es el objeto de esta obra, porque allí daré individual razon de todas las que he tenido presentes para escribir la mia.

tas y demas vegetables prevalecen y medran patentemente en el ayre corrompido, pues toda materia podrida, mezclada con tierra á manera de abono, suministra alimento á las plantas por sus raices, y sabemos que los vegetables se alimentan igualmente por sus hojas que por sus raices. No es, pues, de estrañar, antes al contrario es muy natural, el que chupen el efluvio pútrido introducido en el ayre, de lo qual ha de resultar que sea el ayre purificado por este medio muchísimo mejor para la respiracion y vida de los animales. Citarémos en abono de esta proposicion las palabras de los Varones eminentes, á quienes tenemos que agradecer toda esta doctrina.

163. "Me persuado, dice Priestley, (*Observat. pagin.* 120) »á que se puede inferir con certeza que las »plantas son muy conducentes para purificar perfectamen»te el ayre inficionado con la respiracion; porque purifiqué »por este medio tan completamente el ayre que habia pasa»do por mis pulmones, que una vela ardia en él, siendo así »que antes la apagaba, y una porcion de la misma cantidad »de ayre inficionado proseguia apagando la luz."

"Que los vegetables, escribia el célebre Franklin al Doctor Priestley, »tengan la virtud de purificar el ayre »que los animales han corrompido, es un sistema que »tengo por fundado, y enteramente conforme con las »demas leyes de la naturaleza. Así el fuego purifica el »agua en todo el universo: la purifica por via de desti»lacion, levantándola en forma de vapores, y haciendo »que caiga transformada en lluvia; tambien la purifica por »via de filtracion, quando, conservándola su fluidez, per»mite que la lluvia cale la tierra. Ya se sabia que las subs»tancias animales podridas suministran alimento apropiado »á los vegetables; ahora parece que las mismas substancias »podridas ó pútridas mezcladas con el ayre, obran el »mismo efecto. De la lozania de vuestra yerba buena (1)

(1) Con esta yerba hizo Priestley sus experimentos.

„en el ayre pútrido parece indiciarse que el ayre se puri„fica, porque se le quita, no porque se le añade alguna „cosa. Espero que esto ataje el furor con que algunos ar„rancan los árboles que nacen al rededor de las casas, y „destierre la preocupacion en que muchos están, á pesar „de nuestros últimos adelantamientos en la jardinería, cre„yendo que su proxîmidad perjudica á la salud. Me afirmo, „despues de observaciones repetidas por espacio de muchos „años, en que el ayre de los bosques no tiene ninguna ma„léfica propiedad; porque nosotros los Americanos tene„mos en todas partes nuestras casas de campo en medio „de los bosques; y no hay en el mundo pueblo alguno „que mejor salud goce, ni que multiplique mas que no„sotros.

„Quando hallé, dice Ingen-Housz (*Exper. prol. pagin. xij*) en las obras de aquel célebre Físico, dotado de „un ingenio verdaderamente inventor, el Doctor Priestley, „el importante descubrimiento de criarse mucho mas lo„zana y robusta una planta en un ayre podrido, é inca„paz de mantener la vida de un animal; y que una plan„ta metida en un vaso ó vasija llena de ayre hecho mal „sano por la llama de una vela, restituye á dicho ayre su „primer pureza, y la virtud de mantener la llama, me „quedé absorto. No pude leer sin arrebatarme, la feliz „aplicacion que hace de este descubrimiento el Caballero „Pringle (1) en la elocuente oracion que dixo en la junta „que celebró la Real Sociedad de Londres por Noviem„bre de 1773, al entregar, como Presidente de este res„petable cuerpo de Sabios, el premio anual de una meda„lla de oro, al Doctor Priestley, como un testimonio ho„norífico debido á las tareas que con tanta fortuna con„cluyó acerca de la nueva doctrina del ayre. *Nos mani„fiestan estos experimentos*, dice el docto Presidente, *que „ninguna planta crece en vano*; *y que cada individuo del* „rey-

(1) Primer Médico del Rey de Inglaterra.

*»reyno vegetal, desde el roble de los montes hasta la gra-
»ma de los campos, es util al género humano; que aun
»aquellas plantas las quales al parecer no son dotadas de
»virtud alguna particular, contribuyen igualmente con to-
»das las demas á conservar en nuestra atmosfera el grado
»de pureza necesario para la vida de los animales. Tam-
»bien las plantas venenosas cooperan á este beneficio, con las
»que se hacen reparables por sus buenas propiedades. Final-
»mente, la grama y los bosques de los paises mas remotos
»é inhabitados contribuyen á nuestra conservacion, así como
»nosotros tambien contribuimos á la suya. Quando, pues,
»las exhalaciones de nuestros cuerpos podrian dañarnos, se
»las llevan los vientos ácia aquellas regiones apartadas, para
»preservarnos de su perjudicial influxo, y sirven de alimen-
»to á sus vegetables; quando vemos que estos vientos llegan á
»ser impetuosos uracanes, no hemos de ser tan inconsiderados,
»que atribuyamos su furia á una ciega casualidad: antes
»hemos de mirar estos que parecen desórdenes como obras de
»la sabiduría y beneficencia del Criador, quien permite las
»violentas agitaciones de estos elementos* (el ayre y la mar) *»para sepultar en los abismos de los mares las exhalacio-
»nes pútridas y pestilentes de nuestros cuerpos, que las
»plantas que vegetan sobre la haz de la tierra no podrian
»sorber enteramente* (1)."

Distribucion interior del edificio.

164 No concuerdan los Arquitectos acerca del número de pisos que ha de tener un palacio, porque algunos le dan dos, y otros uno solo. Estos quieren que un palacio no tenga mas que quarto baxo para ahorrar al Señor que en él vive el trabajo de subir y baxar muchas escaleras, y por no permitir la importancia de sus cuidados tenga

 en-

(1) El que graduare de impertinente ó largo lo mas de lo que he dicho sobre el asunto que aquí concluyo, juzgará precipitado. Espere, para criticarme, que yo publique las miras con que lo he puesto; culparme antes, será sentenciarme sin oirme.

encima quien pueda distraerle ó molestarle metiendo ruido. Pero á esto oponen otros facultativos, que los quartos baxos suelen ser mal sanos por húmedos, incómodos por la luz reflexa de los patios ó piso de las calles, y el registro de la gente que pasa; y de mala vista por la desproporcion que no puede menos de haber en los mas de los casos entre su poca altura y su mucha extension. Para huir de todos estos inconvenientes, dicen los que los alegan, que lo mejor es tenga un palacio quarto baxo y quarto principal, sirviendo este de habitacion al dueño. Pero tenga el palacio los pisos que tuviere, vamos á individualizar su distribucion interior, aplicando lo mas que dixéremos al piso noble, donde vive el Príncipe ó Magnate que ocupa el edificio.

Sótanos.

165 Los Sótanos son muy necesarios para encerrar vinos de pasto, vinos generosos, leña, carbon, &c. y tambien contribuyen á que sea menos húmedo y por consiguiente mas sano el quarto baxo. Con esta mira conviene enlevantar el quarto baxo dos ó tres pies por lo menos encima del piso del patio, subiendo por unos peldaños puestos enfrente de los principales resaltos del edificio; cuya elevacion proporciona hacer lumbreras por donde entre la luz en los sótanos, colocando sus claros unos enfrente de otros al pie de las paredes de fachada, del lado del patio y del jardin, porque esta disposicion facilita la ventilacion, y hace todavía mas sanas las piezas de encima.

166 Los sótanos cuyo destino es guardar vinos han de estar al norte; se les puede dar de altura hasta la clave de su bóveda unos diez pies, porque una altura mayor, sobre ser inútil, disipa el fresco. El ancho de estos sótanos tampoco debe ser mucho, á no ser que precisen á dársele las paredes de fachada ó de traviesa del quarto baxo; y quanto menor fuere el diámetro de los sótanos, tanto mejor resistirán sus bóvedas la carga de encima. Pero quando, por ser mucho el buque de un edificio, fuese preciso hacer sus

sus sótanos de diámetro algo crecidos, siendo sus bóvedas de medio punto; convendrá, por rezelo de que hagan estas mucho empujo en las paredes, levantar machones en medio, desde los quales arranquen estas bóvedas, con lo qual serán bóvedas por arista ácia los machones, y en rincon de claustro del lado de las paredes.

167 Por lo que mira á los sótanos cuyo destino es guardar leña y carbon, su circunstancia principal es que no sean húmedos; por cuyo motivo sus lumbreras han de estar á mediodia, y bastante rasgadas á fin de que tengan mas ventilacion. A estos se les podrá dar, si se quisiere, mayor altura que á los que sirven de cava, ó bodega.

168 El que ha de entrar en algun sótano ó cueva debe caminar con mucha precaucion, porque muchas de ellas están tan mal dispuestas, que su ayre es estadizo, y por lo mismo mal sano: otras están llenas de vapores mefíticos, que quiere decir mortales. Como el ayre mefitico apaga la luz, siempre que se haya de entrar en una cueva ó sótano sospechoso, se procurará introducirle una luz; si esta se fuere apagando, será señal de que hay mofeta en la cueva; y quanto mas apriesa se apagare, tanto mayor será el peligro. Pero si no se rezelare mas daño que el que puede originarse del ayre estadizo, se precaverá con encender en la cueva paja ú otra cosa que haga mucha llama. El vapor mefitico se castra ó disipa, segun algunos Químicos, con echar agua fria en la cueva, ó espíritu de vinagre, ó vinagre aguado.

Entrada interior.

169 La entrada interior es la del cuerpo principal del edificio, el qual suponemos al último del patio noble. Esta entrada debe estar enfrente de la exterior, á la qual, segun queda dicho en su lugar, corresponde estar en medio del mismo patio del lado del vestíbulo, y enfrente de la del jardin; de modo que las tres entradas estén todas en una linea.

En órden á esta entrada, dice Laugier (*Essai pag.* 145): "Se ha introducido de poco acá un uso contrario. Muchos „profesores no aprueban que esté en medio , pareciéndo„les que así se le quita la mejor pieza á la casa , para ha„cer en el sitio donde ella deberia estar uno como zaguan, „que no es mas que un pasadizo. Los que así discurren po„nen la entrada en uno de los ángulos , ó en una de las „alas. Pero este pensamiento siempre me ha parecido muy „estraño , por ser causa de mucha incomodidad , y es que „al entrar un forastero en el patio tiene que preguntar „por donde se entra en la casa. Si se echa la puerta de „entrada á un ángulo , es indispensable fingir, por la eu„ritmia , otra igual en el ángulo opuesto. Entónces la pri„mera vez que alguno quiere entrar en la casa , se halla „perplexo por no saber á qué mano está la entrada ver„dadera , y á qué mano la fingida. Si se me responde que „este es corto inconveniente , atendida la utilidad que se si„gue , porque proporciona un apartamiento que coge toda la „extension del cuerpo principal, el qual no queda entónces „cortado por zaguan alguno ; confesaré que es especiosa la „respuesta. Pero replicaré que entónces la entrada del jar„din no se podrá colocar sino con incomodidad y torpeza. „Será preciso de dos cosas una , ó atravesar el apartamien„to para ir en derechura al jardin por el medio , ó entrar „forzosamente por la esquina. Aun digo mas : estas en„tradas por la esquina tienen no sé qué de mezquino que „desagrada ; dan á entender que el dueño está alojado „con estrechez, y que ha sido necesario , para ensanchar „el apartamiento , tomar el sitio que habia de servir para „vestíbulo. Fuera de que siendo destino natural de la puer„ta de entrada ser la salida de todo el cuerpo de habita„cion , su lugar esencial es el centro, donde es igualmente „facil para todos los extremos."

Escalera.

170 Quanto hay que decir acerca de esta parte del edi-

edificio lo declara Paladio en las siguientes palabras (*lib.* 1. *capit.* 28) con el juicio y concision que acostumbra: "Débese advertir bien adonde se deben poner las escaleras, porque no es pequeña dificultad hallarles sitio que les convenga, y no impida á lo demas de la fábrica. Por esto se les debe señalar un lugar propio, y particular, para que no estorben á los demas lugares, ni los demas lugares sean impedidos de las escaleras. En las escaleras se requieren tres aberturas: la primera es la puerta por la qual se entra á la escalera, la qual quanto es mas pública á los que entran en casa, tanto mas merece ser alabada; y gustará mucho si estuviere en lugar adonde antes que se llegue se vea la mas hermosa parte de la casa, porque por pequeña que fuere la casa, parecerá muy grande, con que sea facil y manifiesta de hallarla. La segunda abertura son las ventanas, que son necesarias para dar luz á los escalones, ó gradas, las quales deben estar en el medio, y altas, para que su luz se extienda igualmente. La tercera es la abertura por la qual se entra en el pavimento, ó suelo de arriba: este nos debe guiar á lugares anchurosos, agradables y adornados. Las escaleras serán alabadas si fueren claras con mucha luz, anchurosas, y cómodas para subir, que quasi conviden á las personas á ir por ellas. Serán claras, si tuvieren la luz continua, y si, como he dicho, se extiende por toda igualmente; serán bastantemente anchurosas, si á la grandeza y calidad de la fábrica no parecieren estrechas y apretadas: nunca se deben hacer menos anchas que quatro pies, porque si dos personas se encuentran en ellas, puedan cómodamente hacerse lugar la una á la otra. Serán cómodas quanto á toda la fábrica, si los arcos que están debaxo de ellas pueden servir para conservar y guardar algunas cosas necesarias; y quanto á los hombres, si no tuviesen la subida dificil y agria. Por esto se debe hacer su lugar al doble mas que la altura. Las gradas no se deben hacer mas altas que seis onzas de un pie, y si se

„hicieren mas baxas (particularmente en las escaleras con„tinuadas y largas), serán mas fáciles, porque levantán„dose poco, menos se cansará el pie; mas no se deben „hacer estas menos de quatro onzas. El ancho de las gra„das no se ha de hacer menos que un pie, ni mas que „un pie y medio. No se debe pasar el número de once ó „trece gradas, por lo mas, y llegando á estas, habiéndo„se de subir mas alto, se debe hacer un llano ó mesa, á „la qual llamaron descanso, para que los flacos y cansa„dos hallen donde reposar, y sucediendo que alguna cosa „caiga de arriba, tenga donde parar."

171 En otros tiempos se plantaban las escaleras dentro de torres redondas, quadradas, &c. pegadas al medio del edificio por la parte de afuera, y lo practicaban así los Antiguos con el fin de dexar libre la comunicacion de las piezas; pero como esta disposicion echa á perder la decoracion exterior de un edificio, se plantan dias ha las escaleras dentro de la caxa de la fábrica.

172 Al principio se plantaban en medio de lo interior del edificio, sirviendo entónces las escaleras para dos habitaciones, la una á la derecha, la otra á la izquierda. Como hoy dia se estila hacer grandes cruxias de piezas, que es forzoso atravesar antes de llegar al quarto del dueño, no se plantan ya las escaleras en medio del edificio y se colocan á la derecha del vestíbulo. Porque en una casa de alguna importancia, sobre todo quando el quarto de mayor ostentacion está en el primer piso, conviene se vea la escalera desde el vestíbulo, dexando con esta mira una gran abertura, que por la parte superior remata en un arquitrave á regla, sostenido con columnas ó pilastras, ó en un arco rebaxado, que estribe sobre pilastras, á fin de escusar con este hueco una pared de traviesa que taparía indefectiblemente la entrada de la escalera. Añádese á lo dicho que en un edificio de alguna consideracion es muy conveniente sufra la escalera una decoracion hermosa, mediante la qual los que en él entra-

traren formarán aventajado concepto de la magnificencia del dueño á quien van á ver. Confesamos que pocos Arquitectos han seguido esta práctica; no obstante, la tenemos por la mas acertada, así como tenemos por grave defecto colocar la escalera principal á mano izquierda, por la propension naturál que todos tenemos á buscar á mano derecha lo que necesitamos. El artífice que se desentienda de este precepto, no tiene disculpa, á no ser que se halle estrechado de la situacion ó disposicion del edificio, de la precision que acaso tuviere de distribuir los quartos, segun fuere su destino, á levante, mediodia, poniente, &c.

173 En un edificio de importancia, compuesto de una habitacion principal y muchas alas, es indispensable haya muchas escaleras principales, que sean igualmente públicas á los que entran en él. Por lo que mira á las escaleras medianas y de desahogo, no ha de ir ajustada su colocacion á leyes tan rigurosas, porque las mas solo sirven para la comunicacion de los amos unos con otros: por manera que estarán bien colocadas siempre que no interrumpan las cruxias principales donde están las piezas de estrado y de respeto. Pero es muy del caso plantarlas de modo que sirvan de desahogo á muchos quartos á un tiempo, á fin de que necesitándose entónces pocas, se aproveche mejor el sitio, y sea menor el gasto.

174 Estas escaleras de desahogo no han de estar muy inmediatas á las piezas de dormir, particularmente quando son de tabique las paredes de su caxa, á las quales están arrimadas, porque el ruido de los criados al subir y baxar despertaría á los amos. Y quando no fuere posible apartarlas lo necesario, será acertado hacer de piedra estas escaleras, ó si fueren de madera, se sentará una losa encima de cada peldaño, á fin de que no sea tanto el ruido.

Hueco de la escalera.

175 Claro está que el hueco de una escalera ha de ser proporcionado al buque del edificio, cuyo hueco no es otro

que

que el hueco mismo de la caxa, lo largo de los peldaños, y la distancia que hay entre sus sobrezancas; porque la altura, la huella y el apoyo de los peldaños son unos mismos en las escaleras de los palacios y en las escaleras de las casas particulares. Por lo que mira á las caxas, su hueco, y el número de los descansos, pende de la altura del piso adonde van á parar las escaleras; siendo natural sea este número mayor ó menor, segun la extension de la fábrica y la suposicion de su dueño. Un punto esencial es que la escalera de una casa particular no coja mucho sitio, así como sería un vicio capital hacer muy angosta la escalera de una casa principal. Y en esto tambien debe considerarse que sería cosa ridícula ir á un apartamiento grandioso por una escalera mediana, ó ir por una escalera magnífica á un apartamiento mezquino. Por lo que, sienta Milicia (*Vit. pag.* 39) por regla, que la sala ó pieza mayor del apartamiento debe determinar el buque de la escalera, proponiendo que para darla la correspondiente proporcion, se la dé en quadro el ancho de la pieza, y de fondo el duplo del mismo ancho. Otros (Blondel *IV.* 300) dan por regla acerca de este punto, que los peldaños no han de tener de largo menos de quatro ó cinco pies, ni mas de nueve á diez; previniendo que estos solo se usan en las escaleras de los Palacios y Conventos.

176 Por razon del hueco que algunos Maestros suelen dexar entre las sobrezancas de las escaleras, ocupan mucho sitio sus caxas; pero resulta de aquí la ventaja de estar los descansos colocados como corresponde en las vueltas de los tiros, y verse desde el suelo la vuelta que remata la caxa por la parte de arriba. Este mismo hueco, quando es mucho, proporciona tambien desahogo á los tiros, luz á toda la escalera, y da á toda su fábrica cierta gracia, que dexa muy pagada la vista.

Forma de la escalera.

177 Aunque se hacen escaleras de formas muy diferen-

rentes, es constante que ninguna las está mejor que la quadrada ó la quadrangula, particularmente en un palacio ú edificio público. Las circulares, polígonas, y quasi ovaladas son defectuosas; y solo deben usarse estas formas quando no consiente otras alguna sujecion inevitable, en cuyo caso nunca es lícito usar peldaños con lomo en la parte delantera, y declivio ácia otras, por ser poco segura esta forma, especialmente quando no son paralelos los peldaños.

178 Por lo que mira á las escaleras de caracol, solo deben usarse quando no se puede mas; porque sobre ser mucha penalidad la de ir dando vueltas para los que por ellas suben ó baxan, son poco acomodadas estas escaleras por no poderse aprovechar los peldaños en todo lo que cogen de largo, porque se van angostando por el uno de sus extremos. Estas escaleras se podrán usar quando mas en las torres, por ser imposible plantar otras en sus huecos.

Luz de la escalera.

179 Este es un punto que pide muchísimo cuidado por ser la escalera la pieza ó miembro del edificio, donde es mas peligroso qualquier desliz, y así es grave defecto el que algunas partes de la escalera tengan mucha luz, y otras poca. Hace esta desigualdad muy mal efecto en un sitio tan frecuentado, porque quanta mas luz haya en un tiro, tanto mas ingrato es el paso á otro tiro menos alumbrado. Esta es la razon por que algunos Maestros aconsejan por mas acertado se dé luz á las escaleras por la parte de arriba, porque así da la luz con igualdad á todos los tiros, particularmente quando no pasa del primer piso la escalera, y se dexa mucho hueco entre las sobrezancas de sus tiros. Con el mismo fin debe escusarse hacer encima de estos unas sobrezancas continuas, las quales arrojarian indefectiblemente á los peldaños una sombra que haria poco seguro su uso; por manera que quando fuere preciso que los

ti-

tiros den vuelta unos sobre otros, lo mejor será abrir ventanas en las paredes de la caxa en cada piso del edificio, colocándolas con euritmia enfrente de cada mesilla, ó por lo menos en medio de los tramos. Pero esto no siempre se puede, porque la distribucion de estas ventanas respecto de las escaleras es preciso quadre con la disposicion exterior del edificio. La dificultad que aquí tocamos manifiesta quán necesario es, conforme queda encargado muchas veces, combine con suma reflexîon el Arquitecto antes de poner manos á la obra, la distribucion interior con la decoracion exterior de todo el edificio.

180 Quando alguna circunstancia particular obligue á plantar una escalera en tal sitio, que no se la pueda dar luz sino por arriba por medio de una linterna; si tuviere muchos tramos unos encima de otros, se la dará á la linterna un diámetro igual al hueco de las sobrezanças, mediante lo qual la luz que entráre en la linterna por el lado derecho alumbrará los tiros que estén á mano izquierda, &c.

Peldaños de la escalera.

181 Muchos Arquitectos son de parecer que quando no se les pueda dar de huella ó ancho á los peldaños lo que corresponde á su altura, se hagan con algun declivio ácia adelante, con el fin, á su parecer, de que sea mas facil la subida. Pero claro está que entónces será forzosamente mas trabajosa la baxada de la escalera, y que dicho declivio, el qual nunca debe pasar de $\frac{1}{48}$vo del ancho del peldaño, no puede menos de hacer muy mal efecto. Solo puede tener cuenta apelar á este recurso en las graderías que están al descubierto, por ser muy del caso se escurra el agua quando llueve.

182 Sabemos que el Arquitecto que edificó el Quirinal de Roma dió pendiente ácia dentro á los peldaños de una escalera principal, que sube desde la Dataría al palacio del Papa, cuyo pendiente viene á ser un 48vo del ancho de di-

dichos peldaños, los quales no dexan de ser bastante anchos, y esto hace sin duda alguna mas descansada la subida. No obstante, somos de parecer que ninguno de los declivios propuestos se debe practicar: el primero, por ser ácia delante, es inútil, pues el uso continuo de la escalera le va labrando por sí, y en pocos años llegaria á ser excesivo; el segundo, porque es impracticable en las escaleras que están al descubierto, y porque si fuese algo larga la escalera, el declivio de sus peldaños ácia atras, no podria menos de fatigar á los que la subiesen.

183 Veamos ahora qué altura se les debe dar á los pasos ó peldaños respecto de su ancho ó huella, á fin de que sea una escalera acomodada quanto cabe; cuya determinacion no pretendemos se entienda de las escaleras subterraneas, ni de las escusadas, porque en estas la economía y otras sujeciones suelen obligar á atropellar la comodidad, la regularidad y la hermosura.

Dos determinaciones diferentes se hallan en Vitruvio acerca de este punto; porque primero dice (*lib.* 3. *capit.* 3) que la altura del peldaño no ha de bexar de nueve pulgadas, ni pasar de once, y que su huella ha de ser de pie y medio por lo menos, y de dos pies quando mas. Pero, segun se explica el mismo Autor en otro lugar (*lib.* 9. *cap.* 2) la huella ha de ser una tercera parte mayor que la altura del paso; quiere decir, que si la altura del peldaño fuere de 9 pulg. su huella ha de ser de 12. De donde infiere que en este último caso la huella se ha con la altura como 4 con 3, cuya proporcion es, segun declara el Marques Galiani, la que corresponde á las escaleras de las casas, donde el fin principal es la comodidad; siendo así que la primera señalada por Vitruvio pertenece á las graderías de los templos, las quales ademas de ser acómodadas, han de tener magestad y grandiosidad. Hoy dia, dice el citado Comentador, se les suele dar de huella á los peldaños dos veces su altura.

184 Scamozzi propone dos reglas (*part.* 1. *lib.* 3. *cap.* 20)

pa-

para determinar la proporcion que aquí buscamos. La primera, que parece mas adequada para una escalera de consideracion, se practica por medio de un triángulo equiláte-ro, dando su perpendicular á la huella del paso, y la mitad de su base á su altura. La segunda regla de Scamozzi pende de un triángulo rectángulo, cuya base sea dupla de la perpendicular, formando esta la altura del peldaño, y la otra su huella. Pero sea lo que fuere de estas proporciones, darémos otra que nos parece sumamente natural.

185 Enseña la experiencia que el paso de una persona que camina orizontalmente coge 28 pulgadas, y que el paso de la que sube perpendicularmente coge 14 pulgadas, de donde se deduce que el paso orizontal es doblado del paso vertical. Para conciliar uno con otro, es menester que la altura del escalon junto con la huella, forme un paso que coja 28 pulg.; por manera que si se le diere una pulgada de alto al paso de una escalera, se le darán 26 pulg. de huella, porque este ancho orizontal de 26 pulg. con una pulgada de alto, que vale por dos orizontales, compondrán el paso natural de 28 pulg. Si el escalon tuviese 2 pulg. de alto, que valen por 4 de ancho, bastará dar 24 pulg. á la huella; si tuviese 3 pulg. de alto, se le daran 22 á la huella.

186 En virtud de esto, el que quisiere saber quántos pasos llevará una escalera, lo averiguará partiendo la altura perpendicular de la escalera por la que corresponde á un paso. Si supiere quántos son ó serán los pasos, y quánto cogerá la altura perpendicular de la escalera, partiendo esta por el número de los pasos, sabrá quánto se le deberá dar de alto á cada uno. Finalmente, sumando el ancho de todos los peldaños con el ancho de todos los descansos, se sabrá quánto cogerá de fondo la escalera.

Apartamientos.

187 Llamamos quarto ó apartamiento en general muchas piezas juntas, que se comunican unas con otras, diri-

gidas todas á un fin comun, bien que algunas de ellas pueden servir y sirven para usos particulares. Los apartamientos pueden considerarse con respecto á su disposicion, ó con respecto á su destino. Si atendemos á su disposicion, hallarémos que puede haber apartamientos dobles, semidobles, y sencillos. Un apartamiento es doble quando entre sus dos paredes de fachada corre una pared de traviesa, siendo con corta diferencia iguales entre sí las mas de las piezas repartidas en su longitud. Todo apartamiento doble está bien en el cuerpo principal que ocupa el medio del edificio. Los apartamientos semidobles, que pueden colocarse en los lados, son aquellos que por una parte tienen piezas grandes, y por la otra piezas chicas para desahogo. Finalmente los apartamientos simples no tienen mas que una cruxia de piezas entre sus dos paredes de fachada.

188 Por razon de su destino se dividen los quartos en quartos de compañía, quartos de parada, y quartos de habitacion.

Llámase quarto de compañía aquel donde el dueño recibe á sus amigos; y ha de estar en tal disposicion este quarto, que pueda juntarse con los demas dado caso que se ofrezca dar alguna gran funcion, á fin de que desde la primer cruxia parezca que compone un todo con el quarto de parada ó respeto, y juntos manifiesten la opulencia del Señor de la casa, ó del personage que la vive.

189 En los quartos de respeto ó parada se colocan los muebles de mucho valor; y en los grandes edificios suelen servir para recibir á las personas de primera gerarquía, y tratar asuntos de mucha entidad. Por razon de lo qual conviene que estos quartos de respeto estén en la misma cruxia que las piezas de estrado, á fin de que desde la cruxia principal pueda gozar la vista el espectáculo de los adornos, admirar la variedad de sus materias y la magnificencia de los muebles; porque al ver todo este conjunto de bellezas, los estrangeros que fueren á ver la habitacion de un Magnate, formarán alto concepto de la opulencia

del

del dueño, del gusto del Arquitecto, y de la habilidad de los demas Artistas que hubieren puesto la mano en la edificacion y el ornato interior del palacio.

190 Por lo que mira al quarto de habitacion ordinaria, es constante que las piezas de que se compone han de tener menos buque respectivamente que las de los quartos de compañía y parada, y estar dispuestas conforme pide su destino. Por de contado estas piezas jamas han de estar en las cruxias principales, porque como sirven para el descanso y recogimiento del dueño, conviene esten algo retiradas, con el fin de que los curiosos, que fueren á ver el edificio, no le incomoden, con lo qual tambien se escusarán ceremonias y cumplidos muy pesados. Y quando la corta extension de la area no permita hacer estas piezas en sitio retirado, se podrán colocar en entresuelo ó ala, sin quitarlas desahogo alguno de los que necesitan y mas adelante se especificarán.

191 Los grandes apartamientos han de tener por lo menos una antecámara, una pieza de estrado, un dormitorio y un gabinete, cuyas piezas han de estar todas del lado del jardin y en cruxia. En el doble del cuerpo principal estaran el comedor, los guardaropa, el tocador, las piezas de baño, y las privadas. Aquí solo especificamos las piezas de primer necesidad, y sin las quales no puede pasarse una casa, para que no sea incómoda la habitacion. El comedor no debe estar apartado de la cocina y repostería, cuyas oficinas suelen echarse á los lados de los edificios. Los subterraneos son tan obscuros, húmedos y dificultosos de limpiar, que solo pueden servir para encerrar vinos, leña, carbon, &c. Es menester que los retretes estén cerca de la pieza de dormir; y con el fin de escusar mal olor, se harán letrinas á la Inglesa. Los apartamientos de menor consideracion han de tener una antesala, una sala, una pieza de dormir, un gabinete y un retrete.

192 El que quiera alojarse con entera comodidad procurará que nadie viva encima de él, y tener pocas, ó nin-

ningunas escaleras que subir. Pero es tan caro el solar en las grandes poblaciones, que no es posible se compongan todas las casas de quarto baxo no mas; y los particulares tienen que vivir forzosamente unos encima de otros. Pero á pesar de esta sujecion se pueden distribuir con tal arte las viviendas, que el dormitorio del quarto superior no esté encima del dormitorio del quarto inferior; y así los vecinos no se harán mala obra unos á otros.

Antecámara.

193 Llámase antecámara ó antesala la pieza donde suele estar la gente de librea. Si la antecámara sirviere de comedor, como sucede alguna vez, convendrá haya antes de ella otra pieza donde esten los lacayos. Entónces la antecámara, y lo propio decimos de toda pieza destinada para comedor, ha de llevar algun ornato, porque la disfrutan los amos, y ven los forasteros al tiempo de comer; cuyo ornato seria gasto verdaderamente perdido en las verdaderas antecámaras por la imprudencia de los pages y lacayos. Es ley esencial de la reparticion el que haya comunicacion entre el comedor y el quarto servicial. Quando el edificio no sufriere antecámara antes del comedor, podrá suplirla el vestíbulo, el qual tambien servirá de pieza de aparador.

Sala de estrado.

194 Como en esta pieza ha de concurrir mucha gente, es preciso quepan muchos asientos; donde no, será indispensable hacer muebles á propósito, de lo qual se originará un gasto que solo podrá tolerarse en el palacio de un Soberano.

195 Quando la sala de estrado tuviere mucho fondo y pocas ventanas, de modo que no la entre luz bastante, se apelará al artificio de multiplicar los espejos; y dado caso que esto no se pueda, se pintará de blanco el entablado de sus paredes, ó de otro color alegre que quite la oscuridad. Finalmente, toda sala de estrado, que comun-

 men-

mente se sigue al comedor, es bueno tenga una abertura por lo menos enfrente de una de las ventanas de la pared de fachada del lado del jardin antes que del lado de la entrada, porque así se perpetua la luz de las cornucopias, y remata agradablemente esta cruxia, que coge todo el fondo del edificio. Pero si acaso esto no fuese practicable, se logrará el mismo fin por medio de dos aberturas, bien que se debe escusar todo lo posible el que por un lado se vea una parte del macizo, y por el otro una media ventana.

Sala de asamblea.

196 Llamamos sala de asamblea la pieza donde se junta por la noche la concurrencia para jugar, oir música, &c. ó la que sirve para dar audiencias públicas ó privadas. Sea el que fuere el destino de estas salas, su perímetro ha de ser de forma regular, para que quepan muchos asientos y muebles serviciales. En ellas suelen ponerse canapés, mesas de marmol, rinconeras, un bufete, un clave, &c. por cuyo motivo deben escusarse las puertas fingidas, porque no es regular poner mueble alguno delante de una puerta, la qual aunque fingida parece verdadera. Por lo mismo suele plantarse la chimenea de estas piezas en uno de los lienzos laterales, y no enfrente de los balcones ó ventanas, porque esto solo se practica en los gabinetes de estudio. Este punto se tratará separadamente despues.

Salon.

197 La proporcion del ancho de los salones con su altura varía por razon de su forma, porque quando son prolongados ú ovalados, se les puede dar de alto quatro sextos de su diámetro. Hácese indispensable esta proporcion, porque es preciso sujetar la altura de estas piezas á la de los pisos del edificio, igualmente que á la de los techos. Pero su cielo siempre debe ser volteado.

198 Quando los salones cogen dos pisos del edificio son sin duda alguna mas magestuosos; pero entonces no bas-

basta que tengan una ó muchas chimeneas por causa de su mucha elevacion y diámetro. Aun quando las tuvieran, sería dificultoso hallar para el piso superior un género de decoracion que quadrase con la del manto de la chimenea y de su guarnicion que están cerca del piso. Tampoco vendria bien un arco fingido, ni un quadro, ni un baxo relieve; de suerte que si por alguna circunstancia particular fuese preciso encender lumbre en estos salones, en tiempo de invierno, seria forzoso apelar á las estufas, disimulándolas ó escondiéndolas con algun artificio.

199 Aunque hemos insinuado que los salones pueden coger de alto la altura de dos pisos; lo mas comun es que cojan solo piso y medio, estando la vuelta de su cielo en el piso superior. Los cielos volteados son muy del caso en estas piezas, por ser cosa muy fea, en sentir de hombres inteligentes, el que estas piezas de esplendor rematen en cielo quadrado, y se desentienda el artífice de la proporcion que ha de guardar su altura con su diámetro.

Piezas de respeto.

200 En estas piezas suelen ponerse los muebles y las colgaduras mas ricas, por cuyo motivo las ocupan poco sus dueños, y en casos extraordinarios no mas; porque en invierno viven con mas comodidad y abrigo en piezas mas chicas, encima de las quales se hacen entresuelos, donde guarda un ayuda de cámara ropa blanca, vestidos y otras cosas que estan á su cuidado. En estas piezas de respeto suele colocarse la cama entre columnas, poniendo delante de ellas una balaustrada de madera que la separe de lo demas de la pieza. En este caso se las debe dar á estas piezas una proporcion desahogada y señoril, de modo que haya v. g. desde las columnas hasta la pared de enfrente tanto como cojan de ancho.

201 El sitio de la cama no es arbitrario en una pieza de dormir, y lo es mucho menos en una pieza de respeto. Es uso comun colocarla enfrente de las ventanas ó balco-

 nes,

nes, de modo que esté puntualmente en medio del fondo de la pieza, y enfrente del macizo entre ventanas. Decimos enfrente del macizo, porque es caso extraordinario dar mas de dos ventanas á una pieza de respeto, y eslo mucho mas darla una ventana sola. Su forma, segun queda insinuado, debe ser rectángula, porque contiene un mueble principal, al qual parece apropiada esta forma, y toca determinar el perímetro de la pieza, porque haria muy mal efecto una cama, cuya forma es prolongada, en una pieza quadrada ó circular.

Gabinete.

202 Son los gabinetes unas piezas como secretas adonde se retira el dueño de la casa para escribir ó estudiar, de lo qual se infiere que no es menester sean muy grandes, ya por razon de su destino, ya por lo que importa, conforme se ha dicho tantas veces, haya variedad entre las diferentes piezas que componen la distribucion de un plan. Seria con efecto cosa muy estraña que todas las piezas de un quarto fuesen de una misma forma y buque; es mucho mejor, así por razon del destino de las mismas piezas, como por la buena vista, que las haya prolongadas, quadradas, polígonas, &c.

Verdad es que si las piezas de un edificio han de ser de buques diferentes con una misma altura de cielo, no será posible haya entre su diámetro y altura la proporcion tan encargada; porque es muy natural que quanto mayor sea el diámetro de una pieza, tanto mayor altura la corresponda, y que esta sea mediana siempre que sea menor el diámetro de la pieza. Mas adelante enseñaremos como se salva este tropiezo.

Retretes.

203 Llamamos retretes las pequeñas antecámaras de desahogo, los tocadores, los gabinetes donde se duerme la siesta, las piezas chicas con nicho, aquellas donde duermen los ayudas de cámara, y las piececitas donde se guardan la ropa blanca y los vestidos del amo. En una de estas

tas piececitas guarda tambien el dueño su bolsillo secreto, sus papeles, &c. finalmente se da el nombre de retrete á todas las piezas que estando al piso de los quartos ó entresuelos, son otras tantas piezas escusadas muy socorridas y necesarias en todas las casas de consideracion.

204 En los retretes de los amos, menos en los que tienen privada, ha de haber, siempre que se pueda, chimenea, y tambien en las mas de las piezas destinadas para criados, á fin de que en todas las estaciones del año los tenga muy á la mano su amo para quanto se le ofrezca.

205 Es sumamente dificultoso dar á estas piezas, aun á las que sirven para el amo, las correspondientes dimensiones, y aquí es donde el arte debe sujetarse á la necesidad. Como quiera, es circunstancia precisa que los retretes principales tengan mucha luz, los de segunda clase la que basta, y todos mucha ventilacion, desahogo, y comunicaciones que faciliten su uso.

206 Por lo que mira á los retretes con letrina, ha de haber en su planta un nicho circular ó quadrado, donde quepa un poyo de 16 á 18 pulgadas de alto, sobre el qual se asienta una piedra marmol agujereada y hueca, labrada interiormente en declivio, para que corran con mas facilidad los excrementos. La precisa comunicacion que debe haber entre los retretes con privada, y la pieza que ocupa el amo para facilitar su uso, podrá ser causa alguna vez de que sea irregular la forma de su planta; pero estas irregularidades pueden aprovecharse haciendo en ellas armarios donde guardar cosas, que sirvan al aseo.

Galería.

207 Las galerías son piezas de mucha importancia en los edificios magestuosos, y las hay de quatro especies. Haylas en el piso baxo que sirven de salas de estrado; otras sirven en los palacios reales de comunicacion entre los grandes apartamientos; otras de librería, ó para guar-

dar pinturas; otras finalmente sirven de monetarios ó gabinetes de historia natural.

208 La diferencia de estos destinos da á conocer que no pueden ser unas mismas la forma y disposicion de todas las galerías. Su proporcion es tambien muy varia; haylas que tienen de largo cinco veces su ancho; otras tienen de largo hasta siete veces su ancho; otras cerca de seis veces, y otras por fin no tienen de largo mas que quatro veces su ancho. Un punto esencial es que tengan mucha luz, á fin de que goce á gusto la vista todo quanto encierran; con cuya mira suelen ponerse espejos enfrente de las ventanas, y á veces toman tambien luz de arriba. Siempre que en una galería ú otra pieza de un edificio se pongan muchos espejos, ya porque estas piezas hayan de servir muy entrada la noche, ya porque las lunas aumentan la luz con reflectirla, deberá tenerse presente que los muchos espejos hacen que una pieza parezca mayor. Se viene á los ojos que si se colocaren los espejos en los macizos junto á los huecos de las ventanas, parecerá calada la galería.

209 Tampoco conviene, quando se colocan espejos en estas piezas, ponerlos todo alrededor, particularmente si la altura del techo no pasare de mediana; porque la multitud de estos cuerpos transparantes aumenta á la vista el diámetro de una pieza, con lo que parece baxa de techo. Mejor será no poner espejos, quando los macizos interiores tuvieren de ancho menos de la mitad del claro de los balcones; porque estos espejos, que figuran huecos, han de tener alguna proporcion con los huecos verdaderos, cuya proporcion no tienen presente los Maestros que les dan de alto el triplo de su ancho, y á veces algo mas.

Capilla y Oratorio.

210 Las capillas son Iglesias chicas al piso del suelo, con tribuna para los Músicos; y los oratorios son piezas al piso del quarto de habitacion con un altar para decir Misa,

sa, de modo que la puede oir el Señor de la casa sin salir de su quarto. Con esto no tiene que atravesar ninguna pieza, ni subir ó baxar para cumplir con tan sagrada obligacion; cosa muy incómoda en invierno por causa del frio. Pero en caso de duda es mucho mejor que el dueño aguante esta incomodidad, que no poner el Oratorio muy inmediato á las piezas de estrado, por ser muy puesto en razon que esté apartado quanto se pueda de todo comercio profano. Es por lo mismo faltar al debido decoro poner, como se hace en las mas de las casas, el Oratorio junto á la entecámara donde está la gente de librea, ó en nichos hechos de intento en las piezas de comer.

Letrinas.

211 En todos los pisos del edificïo, y en cada apartamiento ha de haber una ó muchas letrinas, distribuidas de manera que ninguna esté en la cruxia de las piezas; siendo muy conveniente colocarlas en algun corredor, ó andito algo retirado, ó debaxo de las escaleras escusadas, y donde tengan bastante grueso las paredes. Pero jamas se han de arrimar á las paredes maestras, porque el daño que los excrementos hacen á los cañones ocasiona reparos indispensables, que no se pueden hacer sin perjuicio de dichas paredes.

212 Toda letrina debe estar resguardada del sol, del calor, y de los ayres subterraneos; ha de tener suficiente luz, respiraderos bastante altos, y cañones que desde su bóveda vayan á salir fuera del texado, por donde se disipe el mal olor, y entre ayre puro. El sitio de una letrina será perfecto, si por ella pasare algun arroyo, y desaguaren en ella, mediante cañones á propósito, las canales por donde baxan del texado las aguas llovedizas, las quales entrando con ímpetu en los cañones de la privada, los dexan muy limpios. Por todos estos motivos, y por ser muy penetrantes los vapores de la orina, se hace indispensable, conforme lo especificarémos á su tiempo, fabricar con el

mayor cuidado las letrinas, con materiales de excelente calidad, lisos y muy travados.

213 Una letrina, y lo propio decimos de todo parage donde se recojan excrementos, ha de ser grande, subterranea, con declivio ácia el mar, un rio, alcantarilla, ó arena; pero debe ponerse cuidado en que no inficione las aguas de algun pozo, algibe, fuente, &c.

Chimeneas.

214 En los paises frios es preciso encender lumbre en las piezas de habitacion; y de quantos medios se han discurrido para este fin, ninguno hay tan sano y acomodado como las chimeneas de fábrica, las quales sirven tambien de adorno.

215 Toda chimenea ha de estar en tal sitio, que se la vea luego que se entra en la pieza, y en medio de alguna de las paredes, con el fin de que se puedan colocar con euritmia en cada lado los muebles correspondientes; poniendo en la pared de enfrente un mueble que sirva de adorno á la pieza, como una mesa, un bufete, un espejo.

En las salas, los salones y demas piezas de paso, cuya principal entrada suele estar en la pared de enfrente, el sitio mas adequado para la chimenea es en medio de la pared de traviesa: pero en las piezas de sociedad, como en las galerías, librerías, &c. cuya entrada está á un lado, el mejor sitio es el medio de la pared del fondo, á fin de que la chimenea esté lejos de las puertas de comunicacion, por las quales entra una corriente de ayre perjudicial á los que se están calentando. En suma, el sitio mas acomodado es en las paredes que están enfrente de las de fachada: allí hay lugar para mayor número de asientos, y mas luz para leer.

216 Quando se quieran plantar dos chimeneas en una pieza muy grande, se colocarán regularmente, esto es una enfrente de otra, cada una en distinto lienzo de pared, ó á igual distancia del medio de un mismo lienzo.

Es

217 Es mucho defecto plantar una chimenea arrimada á la pared de fachada entre dos balcones, porque esto debilita la pared de fachada, la qual conviene sea la de mayor resistencia, como el cañon sale por precision fuera del texado, hace muy mala vista; y últimamente, los que se calientan están expuestos á un ayre colado que se introduce por las puertas y los balcones.

En los gabinetes y piezas chicas, donde es preciso economizar el sitio, se plantan las chimeneas en los rincones.

218 Es natural que el buque de toda chimenea sea proporcionado al de la pieza donde está. En las piezas pequeñas la boca de la chimenea no ha de tener de ancho menos de 42 pulgadas, ni mas de 49; en las piezas de 23 pies 4 pulgadas á 24 pies 8 pulgadas, el ancho de la chimenea será de 4 pies 8 pulgadas; en las de 24 pies 8 pulgadas hasta 31 pie 6 pulgadas será de 5 pies 6 pulgadas; creciendo el ancho de su boca, á medida que crezcan las dimensiones de las piezas, hasta 6, 6 y medio, y tambien 7 pies.

219 Pero en las piezas de muchísima extension, como son salas, salones, galerías, si no bastare para calentarlas una chimenea, ó no cupiere al rededor de una sola todo el concurso, mejor será, para mayor comodidad y hermosura, plantar dos chimeneas de mediano buque, que no una sola de extraordinario hueco, la qual necesitaría adornos pesados y repugnantes con lo restante de la decoracion de la pieza.

220 Las bocas de las chimeneas de mediano buque suelen ser comunmente quadrados perfectos; en las piezas chicas se las da un poco mas de alto que de ancho; en las grandes se hacen al contrario algo mas baxas; pero esta proporcion siempre pende del buque de las piezas, &c.

221 Al hogar ó suelo se le dará de fondo desde veinte y una pulgadas hasta treinta y cinco. Algunos Autores cifran las dimensiones de toda chimenea en estos tres números $3\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{3}$, $1\frac{1}{6}$, quiero decir que la dan tres pies y me-

medio de ancho, dos y tercio de alto, y uno y un sexto de fondo.

Puertas.

222 La puerta del vestíbulo, de la antesala, de la sala, de los principales apartamientos, las que sirven de entrada á una galería ó pieza de mucha longitud, han de estar, siempre que se pueda, en medio del ancho de las paredes, y enfrente de una ventana; siendo regla general que todas las entradas deben colocarse de manera que presenten desde luego la vista mas magestuosa y dilatada.

223 Las puertas de comunicacion entre las diferentes piezas han de estar en una misma linea ó en fila; lo qual da mas ensanche para una decoracion regular, mayor facilidad para andar los apartamientos, y mas ventilacion, punto capital para la salud en todos tiempos, y para el fresco en verano. Esta situacion de las puertas da una apariencia grandiosa á los quartos; porque presenta á la vista todas sus piezas á un tiempo, especialmente en dias de funcion quando todo está iluminado. Conviene que esta fila de puertas esté quanto se pueda, enfrente de algun balcon puesto al último del edificio, con el fin de ensanchar con esto el campo de la vista, la qual abraza con una mirada no solo las piezas de toda la cruxia, sino tambien parte del jardin, ú otros objetos. Pero quando esto no fuere practicable, hará muy buen efecto en lugar de dicho balcon una puerta fingida rodeada de espejos, los quales reflectiendo la luz multiplican á la vista las piezas, las puertas y demas objetos, con cuyo recurso un quarto de mediano buque puede transformarse en otro de mucha extension.

224 Las puertas de comunicacion de unas piezas con otras han de estar tres ó quatro pies quando menos lejos de la pared de fachada, con la mira de que las sillas y demas muebles que hubiere al lado de los balcones, no embaracen el paso.

225 En toda pieza de dormir deben escusarse puertas de paso al lado de la cama, á no ser que sean puertas de gua-

guardaropa, gabinete ú otro desahogo; porque ademas de que incomoda el ruido que hacen al tiempo de abrirlas y cerrarlas, perjudica mucho el ayre que por ellas se introduce, y por igual motivo tampoco debe haber puerta alguna de paso al lado de las chimeneas.

226 No hay duda en que el número de las puertas en lo interior del edificio pende no solo de la capacidad de las piezas, mas tambien del clima: pues claro está que en los paises calurosos será de mucho alivio la multitud de puertas; y en los paises frios convendrá por lo mismo haya las precisas no mas.

227 Una vez que las puertas sirven de paso á las personas, la luz de estos vanos debe determinarse por la corpulencia de un hombre regular; y como todo hombre es dos ó tres veces mas alto que ancho, contando con que tenga los codos algo apartados para llevar alguna cosa en las manos, síguese que la forma de las puertas ha de ser rectangula en la misma proporcion.

228 Las puertas medianas, como las de los apartamientos nobles, &c. han de ser paralelogramos rectángulos, bien que en alguna circunstancia estraña tambien se pueden voltear; y las puertas pequeñas que sirven en lo interior de las habitaciones, no deben tener otra forma que la rectangula.

229 Las puertas de lo interior de los apartamientos tendrán de ancho desde cinco pies y medio hasta siete; las de las salas, donde es mucho el concurso, podrán tener de ancho desde siete pies para arriba. Finalmente, el vano de las puertas pequeñas ha de ser tal, que por ellas pueda pasar con toda comodidad un hombre de la mayor corpulencia regular; tendrán por consiguiente de ancho tres pies y medio ó quatro quando mas, y siete de alto por lo menos.

230 Toda puerta que sirve de comunicacion entre una pieza chica y otra grande, debe rasgarse por la parte de esta á manera de derramo, á fin de que tenga proporcion con el buque de la pieza.

Ven-

Ventanas.

231 La regla mas fundamental acerca de la distribucion de las ventanas, es que en cada fachada las de los diferentes pisos esten puntualmente unas encima de otras; por ser máxîma esencial de la buena edificacion que el macizo debe estar sobre macizo, y el vano sobre vano. Pide la euritmia que en una misma fachada las ventanas de un lado correspondan á las del otro en número, luz, situacion y figura, y que haya entre todas igual distancia ó macizo. Bien podrá ser que en algunos casos no sea practicable esta regla, por no permitirlo la distribucion interior del edificio; pero en este apuro se hará una ventana fingida donde no pudiere haber una verdadera.

232 Por lo que mira al intervalo entre ventanas, no debe ser menor que su ancho de ellas, porque el hueco nunca debe ser mayor que el macizo; tampoco debe ser mayor que el duplo del hueco entre las ventanas de las habitaciones. Esta proporcion es necesaria á fin de que tengan las piezas bastante luz, y no se parezcan los edificios antes á cárceles, que á recintos donde han de vivir los hombres con comodidad. Pero estos macizos jamas han de repugnar con el caracter, situacion y destino de la fábrica.

233 La distancia entre la esquina del edificio y la ventana mas inmediata no puede ser menor que la luz de esta; y quanto mayor fuere, sin ser desproporcionada esta distancia, tanto mas sólida será la fábrica.

234 Hay variedad de pareceres sobre si las ventanas de una fachada han de ser pares ó nones. Pero una vez que la puerta principal ha de estar en medio de la fachada, el macizo ha de estar sobre macizo y el vano sobre vano, y ha de haber encima de la puerta una ventana, é igual número de cada lado, se infiere que el número de todas ha de ser nones. En las fachadas laterales que no tienen puerta en medio, tampoco habrá precision de que haya ventana; pero si se pudiere, bueno será haya

una,

una, porque da no sé que satisfaccion distinguir el medio de un edificio.

235 La forma mas adequada para las ventanas es la rectángula, pero se hacen, del mismo modo que las puertas, mas anchas ó en derramo por la parte de adentro, para que den mas luz á las piezas, y sus hojas no estorben quando están abiertas. Pero quando á pesar de este recurso no tuviere suficiente luz alguna pieza, se procurará blanquear la pared de enfrente, quitando al mismo tiempo de dicha pieza las pinturas, y todo mueble de color oscuro y sombrío.

236 El hueco de las ventanas pende del clima y de la extension de las piezas. En los climas calurosos, donde hay pocas nubes y nieblas, y los rayos del sol hieren mas perpendiculares, la luz tiene mayor intensidad que no en los paises frios; y por este motivo han de ser menores los vanos.

237 Los edificios de corta extension, los quales están repartidos en apartamientos chicos, no necesitan ventanas tan rasgadas como los edificios grandes, cuyas piezas por ser comunmente espaciosas y altas necesitan mucha luz.

238 Claro está que el hueco de las ventanas ha de corresponder al buque de las piezas; pero como en un apartamiento hay piezas grandes, chicas y medianas, es dificultoso sean las ventanas proporcionadas al buque de cada una, de modo que desde afuera parezcan iguales todas las de un mismo piso, y proporcionadas al todo de la fábrica.

239 Para vencer esta dificultad, da Paladio la regla siguiente: escójase, dice, una de las piezas medianas del edificio, v. g. una sala, cuyo ancho tenga con su largo la misma razon que tres con cinco, y désele de ancho á la ventana $\frac{1}{4}$ quando mas, y $\frac{1}{5}$ quando menos del ancho de la pieza; por consiguiente si esta tuviere diez y ocho pies de ancho y treinta de largo, el ancho de la ventana será de $4\frac{1}{2}$ pies. Su altura se determinará por el carácter de las fábri-

cas;

cas; quiero decir que en las mas macizas será un poquito menor que el duplo del ancho, y en las mas delicadas $\frac{1}{6}$ ó $\frac{1}{5}$ mas del duplo del mismo ancho. Con esto las ventanas seran proporcionadas generalmente á todas las piezas del quarto, é iguales unas con otras las de un mismo piso.

240 Si fuese sobrada la extension de estos vanos para los gabinetes y retretes, será facil achicarlos por la parte de adentro quanto sea menester; con tal que en la de afuera no se llegue á ellos, ni á sus vidrieras, siempre se quedarán iguales con los demas.

241 El ancho de las ventanas mas rasgadas en los palacios de mayor extension no suele pasar de $6\frac{1}{2}$ pies, ni de $4\frac{1}{2}$ el de las mas chicas. El hueco de las ventanas debe ser uno mismo en cada piso; pero la diferencia de altura de las piezas la ocasiona tambien en la altura de las ventanas. En el quarto baxo, cuyos apartamientos suelen ser mas baxos, la altura de las ventanas excede rara vez el duplo de su ancho, y á veces no llega quando estas ventanas están sobre un zócalo rústico. En el quarto principal ó primer piso la altura de las ventanas será $2\frac{1}{8}$ y tambien $2\frac{1}{7}$ mayor que su ancho, segun sea mayor ó menor la elevacion de las piezas de los quartos, y conforme fuere el carácter de los edificios. En los pisos que se siguen al primero, la altura de las ventanas ha de ir menguando á proporcion de lo que mengua la altura de los mismos pisos; porque, segun máxîma de buena edificacion que á su tiempo declararémos, las paredes de la fábrica van perdiendo de su grueso á medida que esta se va levantando. Por consiguiente, si mengua el grueso de los muros, tambien ha de menguar la altura de los pisos, y por lo mismo ha de ser menor la altura de los vanos de sus ventanas. Por cuyo motivo la altura de las ventanas del segundo piso será $1\frac{1}{2}$ ó $1\frac{1}{4}$ de su ancho, &c.

242 Resumamos, antes de pasar á otro asunto, lo substancial de lo que dexamos especificado acerca de la como-

modidad de los apartamientos, de lo qual se infiere que para que sea acomodado un apartamiento, el qual no carece de ninguna de las piezas que le corresponden, es menester: 1.° que no tenga muchas puertas, porque estas ocasionan ayres colados y perniciosos, y estorban moblar como corresponde las piezas; las que hubiere han de estar inmediatas á las ventanas, han de ser de dos hojas, no deben exceder el grueso de la pared quando esten abiertas, siendo muy del caso cierren bien y no esten premiosas: 2.° las ventanas han de estar rasgadas hasta el piso, porque así dan mucha luz, y se goza, aun estando uno sentado, la vista de los jardines. Conviene se abran del mismo modo que las puertas, sin pasar el ancho del derramo, y cierren con igual facilidad y perfeccion: 3.° que las chimeneas se coloquen de modo que no humeen, ni corran riesgo de resfriarse los que se calentaren: 4.° que las camas esten en alcobas grandes, donde, sin perjuicio del abrigo, se esté con mas desahogo; y los muebles de la pieza se colocan mejor quando por medio de la alcoba está la cama separada. Nada faltará si en cada lado de la alcoba hubiere una puerta de comunicacion con los desahogos: 5.° que haya letrina en parage donde no arroje mal olor á pieza alguna, ni inficione las aguas de algun pozo, algibe, &c.

Proporcion de las piezas del edificio.

243 Hemos dicho infinitas veces que el buque de los aposentos ha de ser proporcionado á su destino, que unos han de ser por lo mismo mayores que otros, y parece que debe haber entre su altura y demas dimensiones una proporcion determinada que los haga hermosos á la vista, y permita que los vea todos en una mirada, y sin tener que volver la cabeza, qualquiera que los mire desde uno de sus extremos. De aquí ha de resultar forzosamente que no pueden estar á un nivel los cielos de todos los aposentos de un mismo apartamiento, pues no puede ser una misma

Fig. ma la altura de todos, y este es en sentir de Scamozzi un defecto de mucha consideracion. Antes que propongamos como se puede remediar, referirémos lo que hallamos en los Autores de mayor crédito acerca de la proporcion de los aposentos.

244 Sienta Vitruvio (*lib.* 6. *cap.* 5) que los aposentos llamados de los Antiguos *Triclinia*, que, segun opinion del Marques Galiani, eran comedores, han de tener de largo dos veces su ancho; que los aposentos quadrados serán proporcionados dándoles de alto ancho y medio, y que tambien lo serán los que fueren mas largos que anchos, con tal que se les dé la mitad de la suma de su ancho y largo.

245 Paladio señala (*lib.* 1. *cap.* 23) siete especies de
1. piezas bien proporcionadas, y son 1.° las redondas *A*; 2.° las quadradas *B*; 3.° las que tienen de largo la diagonal del quadrado formado sobre su ancho *C*; 4.° las que tienen de largo ancho y tercio, *D*; 5.° las que tienen ancho y medio, *E*; 6.° las de ancho y dos tercios, *F*; 7.° finalmente, las que tienen de largo dos veces su ancho, *G*. Quiere tambien que para su buena proporcion se las dé de alto, quando fuere su cielo raso ó de quadrado, tanto como tengan de ancho, dándoles á los aposentos de arriba un sexto menos de altura que á los de abaxo; si el cielo fuese de vuelta, y la planta quadrada, es de parecer que la altura hasta la clave sea de ancho y tercio. Pero para quando la pieza sea mas larga que ancha, propone tres modos de determinar su altura; 1.° dándola de alto á la vuelta la mitad de la suma del ancho y largo; 2.° dándola de alto la raiz quadrada del producto del ancho por el largo; 3.° dice que se multiplique el ancho por el duplo del largo, se parta el producto por la suma del ancho y largo, y se la dé de alto á la pieza el cociente de esta division.

246 Scamozzi distingue (*part.* 1. *lib.* 3. *cap.* 19) cinco
2. especies de piezas; es á saber, 1.° las quadradas, *H*; 2.° las que tienen de largo ancho y quarto, *I*; 3.° las que tienen de largo ancho y medio, *K*; 4.° las que tienen de largo an-

ancho y tres quartos, *L*; 5.° las que tienen de largo dos veces su ancho, *M*. Esta última forma le parece al citado Autor la mayor que se las puede dar á las piezas serviciales, porque si se las diere mas de largo, solo podran servir de salas, galerías y paseaderos. La forma de las dos últimas le parece mas adequada para antecámaras; la de las medianas para piezas de respeto, y la de las menores para piezas de descanso ó retiro. Fig.

247 Por lo que mira á la altura de estas piezas, quiere que la de las primeras sea la mitad de la suma de su ancho y largo, de donde resultará que las de planta quadrada tendran la forma de un cubo ó dado; á las segundas les da de alto una octava parte mas de lo que cogen de ancho; á las medianas les señala ancho y quarto; á las penúltimas, ancho y tres octavos; y á las últimas vez y media su ancho.

248 Fr. Lorenzo de S. Nicolas señala (*part. 1. cap. 19*) la proporcion de las piezas respecto de su ancho y largo, sin hacer mencion de su altura, y dice que las puede haber de cinco formas; es á saber, 1.° las quadradas; 2.° las que cogen de largo la diagonal del quadrado formado sobre su ancho; 3.° las que tienen quatro de ancho y seis de largo; 4.° las que tienen quatro de ancho y siete de largo; 5.° las que tienen quatro de ancho y ocho de largo. De las dos primeras formas dice que son acomodadas para piezas serviciales y dormitorios; de la tercera, que es á propósito para antesalas y recibimientos; de la quarta, que es adequada para salas de estrado; y de la quinta que pertenece á piezas para saraos y banquetes.

249 Los Arquitectos Franceses se gobiernan (Blondel *tom. IV. pag.* 204) al señalar la forma de los aposentos por su destino particular, y la variedad que debe haber entre las que incluye el plan. Por lo que mira á sus proporciones, quando las piezas son quadradas, y volteados sus cielos, las dan de alto ancho y sexto; y quando sus cielos son rasos, las dan de alto su ancho no mas. Suelen tambien darles algo menos quando son circulares ó con boqui-

Fig. llas, porque como estas presentan menos superficie, pueden pasar con menos altura.

250 En quanto á las piezas rectángulas, apropiadas comunmente para salas de asamblea, de estrado, comedores, &c. suelen darlas de largo lo que coge la diagonal
3. del quadrado formado sobre su ancho, conforme pinta la figura que es la planta, cuyo fondo es de 25 pies, y da para el largo $35\frac{1}{3}$ pies; para determinar su altura, suman uno con otro estos dos números, cuya suma compone 60 pies 4 pulg. y su mitad 30 pies 2 pulg. determina la altura de las piezas, cuyo cielo es volteado. Despues de deter-
4. minada esta altura la dividen en nueve partes; dan dos novenos á la altura de la vuelta, y uno á la cornisa del entablamento; los seis novenos restantes son para el entablado ó la colgadura. Quando el cielo de estas piezas es raso, se
5. contentan dichos Arquitectos con darlas de alto siete novenos, de las antecedentes, y un noveno como antes de alto á la cornisa. Prevenimos que las dos últimas figuras se han trazado sobre su mayor diámetro; y para dar mas á conocer su proporcion, pintamos aquí la misma pieza sobre su menor dimension, cuya mitad *A* manifiesta la pieza volteada, y la otra mitad *B* demuestra la que tiene raso el cielo.

251 Quando no fuere posible dar de largo á la planta de las demas piezas la diagonal del quadrado de su ancho se tomará, particularmente si fuere volteado el cielo, la mitad de la suma del ancho y largo para determinar su altura, y los siete novenos no mas, si fuere raso el cielo. El citado Autor previene (*tom. IV. pag.* 206) que las piezas de cielo volteado hacen mejor efecto que no las de cielo quadrado, mayormente en los edificios públicos, en palacios de Soberanos ó de algun Magnate.

252 Tambien apelan los Arquitectos Franceses á otro recurso quando en la reparticion de un edificio no pueden dar de alto á las piezas lo que corresponde á su diámetro. Comparan á este fin las piezas medianas de su plan con la ma-

mayor, que parece requiere una altura mayor que la del piso; toman desde luego esta, que en la figura suponemos de 30 pies 6 pulg. como la que naturalmente ha de tener mas alto el cielo; despues consideran las piezas que por medianas han de tener menos alto el techo, aquellas, v. g. á las quales bastaria dar 22 pies 6 pulgadas: hecho esto, suman los 30 pies 6 pulg. con los 22 pies 6 pulg. y dan de alto al primer piso 26 pies 6 pulg. mitad de la suma 53 pies. Es constante que con esto la pieza mayor tendrá de alto 4 pies menos, y las medianas tendran 4 pies mas. Para componerlo, dan á la pieza mayor una cornisa en escocia que coja la dozava parte del alto de la pieza; por este medio el entablado adquiere mayor elevacion, y el cielo raso tiene menos superficie. En la una de las piezas medianas se hace un entablamento regular, dándole un sexto de toda la altura; finalmente, en las que tienen todavía menos diámetro, se hace una vuelta encima de la cornisa, dando á cada una la octava parte de la altura de la pieza. Con esto se salvan las imperfecciones que habria entre la altura verdadera que á estas piezas corresponderia. Es cosa sabida que encima de las piezas chicas se hacen entresuelos ó sobrados, y con esto se disimulan en algun modo á la vista las imperfecciones que habria entre la altura verdadera que á estas piezas corresponderia, y se logran comodidades de las quales no deben carecer las piezas serviciales, y conviene se tengan muy presentes al tiempo de discurrir el pensamiento de un edificio.

Fig. 7. 8. 9.

253 Ya es tiempo de individualizar la distribucion de algunos edificios; pero primero pondrémos una tabla de reduccion de las medidas francesas á las castellanas.

Fig.

Tabla de reduccion de la toesa Francesa y sus partes á la vara Castellana y sus partes.

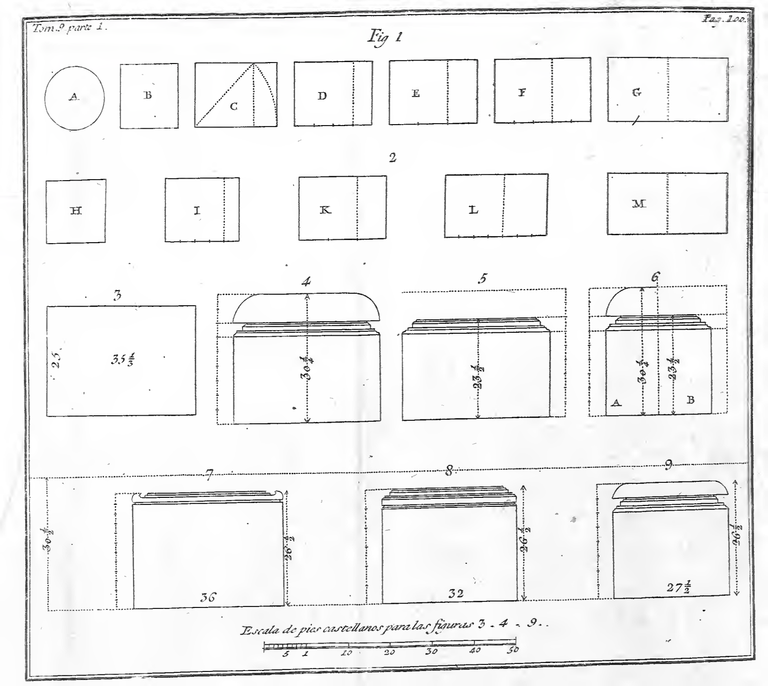
Lineas Francesas.	Lineas Castellanas.	Pulg. Francesas.	Pulg. Castellanas.	Pies Franceses.	Pies Castellanos.	Toesas Francesas.	Varas Castellanas.	Pulg. Cast.	Dedos Castellanos.
1.....	$1\frac{1}{6}$	1.....	$1^{p}\ 2^{l}$	1.....	$1^{p}\ 2^{p}$	1.....	$2^{v}1^{p}$	1...	$1^{D}3^{l}$
2.....	$2\frac{2}{6}$	2.....	2. 4	2.....	2. 4	2.....	4.2	2...	2..6
3.....	$3\frac{3}{6}$	3.....	3. 6	3.....	3. 6	3.....	7.0	3...	4..0
4.....	$4\frac{4}{6}$	4.....	4. 8	4.....	4. 8	4.....	9.1	4...	5..3
5.....	$5\frac{5}{6}$	5.....	5. 10	5.....	5. 10	5.....	11.2	5...	6..6
6.....	7	6.....	7. 0	6.....	7. 0	6.....	14.0	6...	8..0
7.....	$8\frac{1}{6}$	7.....	8. 2			7.....	16.1	7...	9..3
8.....	$9\frac{2}{6}$	8.....	9. 4			8.....	18.2	8...	10..6
9.....	$10\frac{3}{6}$	9.....	10. 6			9.....	21.0	9...	12..0
10.....	$11\frac{4}{6}$	10.....	11. 8			10.....	23.1	10...	13..3
11.....	$12\frac{5}{6}$	11.....	12. 10			11.....	25.2	11...	14..6
						12.....	28.0		

254 En todos los tomos antecedentes hemos seguido por las razones apuntadas en el prólogo del primero, la toesa y pie de Rey de París; pero en este no usamos otras medidas que las castellanas. Sin embargo, nos ha parecido conveniente poner aquí la tabla antecedente, que facilitará no poco la reduccion de las medidas francesas á las nuestras.

En la columna que expresa en lineas castellanas el valor de las francesas, se han dexado quebrados sin abreviar, á fin de que se pueda executar tan puntual como se quiera la reduccion de unas á otras por medio de una medida, sea vara, pie, &c. que tenga una linea dividida en seis partes.

255 Dos exemplos bastarán para manifestar el uso de la tabla.

I. Propongámonos averiguar quántas varas castellanas


Tom. 9 parte 1.
Pag. 100.
Fig 1
A
B
C
D
E
F
G
2
H
I
K
L
M
3
25
35 1/3
4
30 1/4
5
23 1/2
6
30 1/4
23 1/2
A
B
7
30 1/2
26 1/2
36
8
26 1/2
32
9
26 1/2
27 1/2
Escala de pies castellanos para las figuras 3 . 4 . 9 .
5
1
10
20
30
40
50

nas compone un número de toesas que no esté en la tabla, v. g. 66 toesas. Considerarémos que 66 toesas son la suma de 60 toesas y 6 toesas; que 60 toesas son 6 veces 10 toesas. Como 10 toesas valen, por la tabla, 23^{v} 1^{p} castellano, 6 veces 10 toesas, serán 6 veces 23^{v} 1^{p} nuestro. Multiplicarémos, pues las 23^{v} 1^{p} por 6; y al producto. . . . . 138^{v} .. 6^{p} Fig.

añadirémos el valor de las 6 toesas mas que son. . 14 .. o.

y sacarémos. . . . . 152^{v} .. 6^{p}

ó, porque 6^{p} valen dos 2 varas. . . . . 154^{v} .. o.

Luego las 66 toesas francesas valen 154 varas castellanas.

256 II. Averiguémos ahora quánto valen en medidas castellanas 15^{T} 4^{P} 5^{p} 8^{l} francesas. Con esta mira repararémos que las 15^{T} son la suma de 12^{T} y 3^{T}, esto es, segun la tabla, la suma de 28^{v} y 7^{v}; esto es,

las 15^{T} valen.	35^{v}	0^{p}	0^{p}	0^{l}
los 4 pies franceses son.	0	4	8	0
las 5 pulgadas francesas.	0	0	5	10
las 8 lineas francesas.	0	0	0	$9\frac{2}{6}$
sumando, salen.	35^{v}	4^{p}	13^{p}	$19^{l}\frac{2}{6}$
esto es.	35	5	2	$7\frac{2}{6}$
ó.	36	2	2	$7\frac{2}{6}$

Luego las 15^{T} 4^{P} 5^{p} 8^{l} francesas valen 36^{v} 2^{p} 2^{p} $7\frac{2}{6}^{l}$ castellanas.

257 Lleva tambien la tabla, conforme se ve, la reduccion de pulgadas castellanas á dedos, la qual se funda en que la pulgada se há al dedo como 4 con 3. Porque como el pie tiene 12 pulg. ó 16 dedos, una vez que cada pulgada tiene 12 lineas, serán 144 lineas las que tiene el pie. Para saber las que corresponden al dedo, partirémos 144 entre 16, y sacarémos 9, que expresa las lineas que hay en cada dedo. Luego la pulgada se há al dedo como 12 con 9, ó como 4 con 3.

Fig.

Exemplos de distribucion.

258 Con dificultad se hallará sitio mas reducido que
10. el de esta distribucion, pues solamente tiene 20 pies de fachada, y 32 de fondo, hallándose cercado de tres medianerías. Esta figura representa el piso baxo; y *A* es el portal; *B*, la sala; *C* la alcoba; *D*, la cocina; *E*, el patio; *F*, la escalera; *G*, la letrina.
11. Aquí va pintando el quarto principal de la distribucion antecedente, sin mas variedad que la de haber añadido junto á la sala un recibimiento sobre el hueco del portal. Confesamos que por la suma pequeñez del sitio, no tienen estas habitaciones toda la comodidad que constituyen una casa bien repartida. *A* es el recibimiento añadido sobre el hueco del portal; las demas piezas son las mismas que en el quarto baxo, y van señaladas con las mismas letras.
12. 259 Este sitio tiene dos fachadas opuestas, la una de 22 pies y la otra de 28, con 32 de fondo, y dos medianerías laterales. En el piso baxo se han hecho dos tiendas á la fachada principal; cuyas habitaciones calan hasta la opuesta. En esta misma está el portal y la escalera para el quarto principal. El lugar comun está debaxo de la escalera. *A*, portal; *B*, *B*, tiendas; *C*, *C*, trastiendas; *D*, *D*, cocinas.
13. Aquí va dibuxado el quarto principal. *A*, recibimiento; *B*, sala; *C*, alcoba; *D*, despacho; *E*, quarto de la criada; *F*, cocina.
14. 260 Este sitio irregular entre tres medianerías tiene 20 pies de fachada y 28 de fondo por su medio. Al pesar de su irregularidad y pequeñez, se ha logrado distribuirle en una habitacion baxa cuyas piezas principales todas son regulares. *A*, portal; *B*, recibimiento; *C*, sala; *D*, alcoba; *E*, cocina; *F*, patio; *G*, letrina. Quarto principal. *A*,
15. recibimiento; *B*, sala; *C*, alcoba; *D*, gabinete, pieza añadi-

dida sobre el hueco del portal; *E* , cocina ; *F* , patio; Fig.
G , letrina.

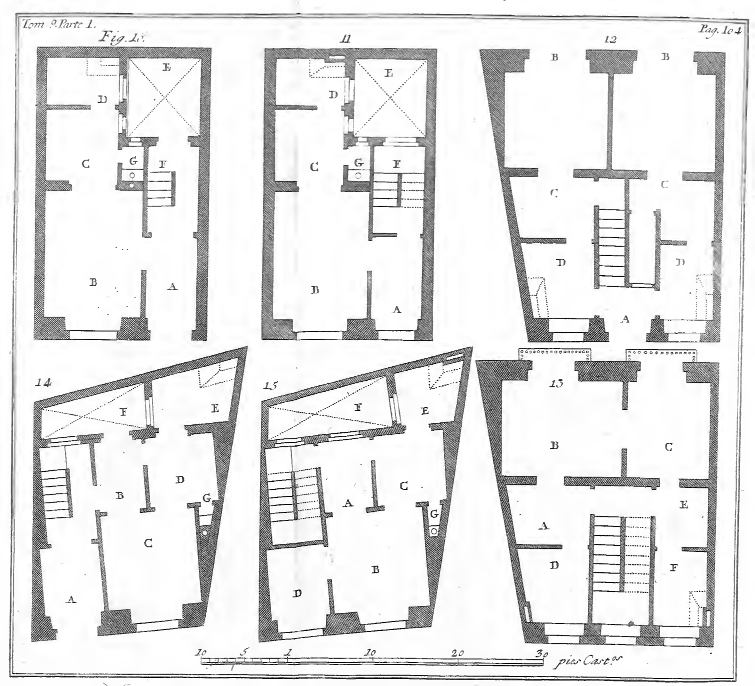
261 Aquí figuramos un sitio irregular de 35 pies de 16.
fachada y 64 de fondo, con tres medianerías. Todo el piso baxo le ocupa una habitacion bastante cómoda, ya que no muy grande, y el piso principal es otra habitacion parecida. *A*, portal; *B*, recibimiento; *C*, sala; *D*, alcoba; *E*, retrete; *F*, quarto de criadas; *G*, pieza de comer; *H*, alacena; *I*, cocina; *K*, despensa; *L*, quarto de criados; *M*, carbonera; *N*, letrina. Las piezas son las mismas, á ex- 17.
cepcion de la pieza *D*, que es un gabinete añadido sobre el hueco del portal.

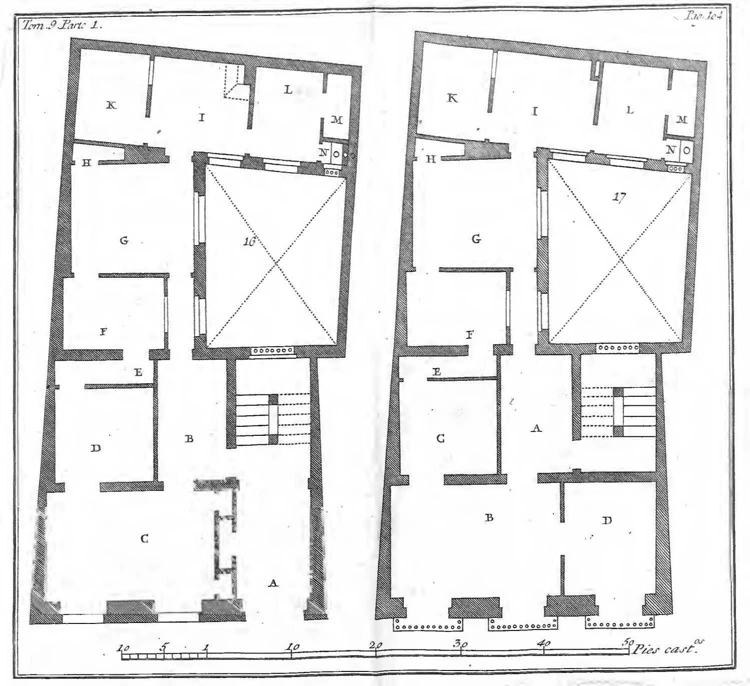
262 Esta es una distribucion de un sitio regular de 57 18.
pies por 98 con dos medianerías contiguas, y dos fachadas en escuadra. En la mayor, que se figura la principal, se ha colocado la entrada á la escalera, y quatro tiendas, tres de ellas con habitaciones contiguas, pero todas con escaleras para los entresuelos y sótanos que las dan mas ensanche. En el medio de la fachada menor se ha puesto una cochera para quarto principal, con su caballeriza, quarto de cochero, escalera para el pajar, salida al patio, &c. En el fondo del patio último se reservan dos piezas para desahogo del quarto principal, que se comunica con ellas por una escalerilla *L*, que está inmediata. *A*, entrada; *BBBB*, tiendas; *CCC*, habitaciones contiguas á tres de ellas; *D*, cochera; *EE*, caballeriza; *F*, sobradillo para el cochero; *G*, escalera para el pajar; *H*, salida al patio, en el qual hay pozo y pila; *I* y *K*, piezas, de desahogo del quarto principal, con el qual se comunican por la escalerilla *L*.

El piso principal del sitio antecedente se halla dis- 19.
tribuido en esta figura en una habitacion para algun título ó persona de calidad. *A*, desembarco de la escalera; *B*, recibimiento con piezas *a*, *b* para criados; *C*, antesala; *D*, despacho del amo; *E*, sala de estrado; *F*, pieza de paso; *G*, pasillo que comunica con *H* pieza de comer; *I*, cocina donde hay

Fig. alacena y letrina; *L*, escalera de comunicacion con las piezas *I*, *K* del quarto baxo; *K*, pieza para criadas; *M*, despensa; *N*, gabinete; *O*, sala de respeto; *P*, gabinete que se comunica con las piezas interiores; *Q*, alcoba; *R*, tocador ó pieza de vestir; *S*, pieza para criada; *T*, pasillo que sirve de comunicacion entre la alcoba y el tocador con la habitacion de las criadas, la cocina, &c.

263 Hasta aquí hemos seguido en todas las distribuciones el modo comun de fabricar, por cuya razon se han proporcionado los gruesos de las paredes en el supuesto que se hubiesen de entramar de madera. Ahora propondrémos una casa
20. toda hecha de bóveda en un sitio regular aislado de 212 pies de fachada por 157 de fondo. Supónese que toda la casa ha de ser habitada por un Señor, y que en su mismo recinto ha de tener quanto corresponde á su carácter y á la magnificencia del edificio. Y de hecho, el quarto baxo que demuestra esta figura contiene un zaguan sumamente espacioso, con dos quartos baxos á los lados para dos huéspedes ó dos hijos del Señor principal. El que está á la derecha puede comunicarse con el quarto principal por la escalera *X*, sin necesidad de salir al zaguan. Los coches entran de frente al mismo pie de los dos tiros de escalera, y siguen hasta salir por la fachada opuesta, donde estan las cocheras. Contiguas con ellas estan las caballerizas, los quartos para mozos, el pajar, el guadarnes, &c. y así unas como otras tienen comunicacion por *C* con el patio y con el pórtico que atraviesa todo el edificio. A mano derecha estan los oficios, la cocina con su horno, la despensa, el fregadero, &c. la repostería con su hornillo, el guardavagilla, &c. Ambas se comunican con el quarto principal para la servidumbre por la escalera *V*. *A*, zaguan con tres puertas, donde pueden tomar vuelta los coches; *B*, quarto del portero; *CC*, subidas de la escalera; *DD*, paso de los coches á la otra calle, con comunicacion á las cocheras y caballerizas; *E*, escalera secreta; *F*, cocheras; *G*, cubierto para el guadarnes *H*, *II*,


Fig. 10.
11
12
13
14
15
A
B
C
D
E
F
G
10 5 1 10 20 30
pies Cast.os


K
I
L
M
N
H
G
16
F
E
D
B
C
A
K
I
L
M
N
H
G
17
F
E
C
A
B
D
10 5 1 10 20 30 40 50 Pies cast.os

II, quartos de mozos; *K*, pajar provisional; *LL*, caballerizas; *MM*, quarto de respeto para hijo ó huesped, que se comunica con el de arriba por la escalera *N*; *OO*, otro quarto de respeto; *P*, entrada al patio de oficios; *Q*, entrada comun de oficios; *RR*, repostería; *S*, despensa; *TT*, cocina; *V*, escalera para comunicarse los oficios con el quarto principal; *X*, fregadero. Fig.

Esta figura demuestra el quarto principal de la misma distribucion. *A*. desembarco de la escalera; *B*, entrada al quarto del Señor; *C*, primera antesala; *D*, segunda antesala; *E*, sala de estrado; *F*, gabinete; *G*, guardaropa; *H*, librería; *I*, despacho; *K*, galería, con entrada separada *L* por la escalera *M*; *N*, tocador, ó pieza de vestir de la Señora, y comunicacion de ambos quartos; *O*, alcoba y nicho; *PP*, retretes; *Q*, pieza de criadas; *R*, gabinete; *S*, sala de estrado; *T*, segunda antesala; *V*, primera antesala; *X*, salida á la escalera, ó entrada al quarto de la Señora; *Y*, pieza de comer; *ZZ*, salas de respeto; *&*, gran salon; *a*, oratorio; *b*, tribuna; *ccc*, piezas de servidumbre con inmediacion á las escaleras *dd*. 21.

Distribucion de un palacio de quatrocientos sesenta y dos pies de fachada.

264 La buena disposicion de lo interior de este edificio pide que las cruxías mas esenciales esten unas á continuacion de otras, de modo que desde las piezas de respeto y de estrado se vea no solo toda la extension de lo interior del edificio, y de su parte exterior, mas tambien todo su fondo, conforme lo demuestran en la figura las lineas *AB*, *CD*, *EF*, *GH*, *XV*, *ST*, &c. y es de advertir que estas diferentes cruxías y lineas, que se levantan á escuadra unas sobre otras, proporcionan plantar con regularidad las paredes de fachada, y las de traviesa, que forman la caxa de un edificio, como tambien las que forman las divisiones principales de las piezas que le componen. 22.

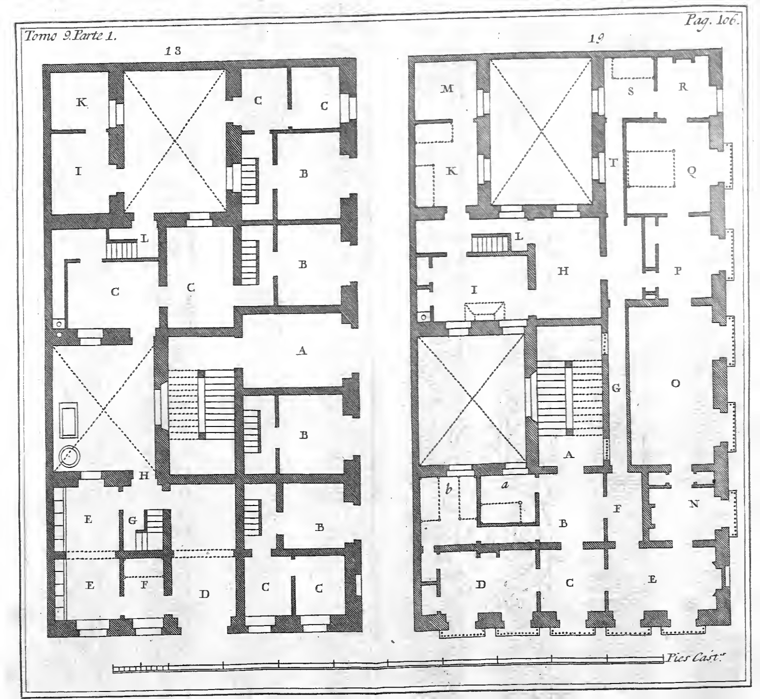
Es-

Fig. 265 Este plan se puede considerar como que representa una distribucion doble, semidoble y simple; por egemplo, el cuerpo principal del medio *I*, se llama doble, no solo porque entre sus dos fachadas hay una pared de traviesa, sino tambien porque las mas de las piezas repartidas en su fondo son quasi iguales unas con otras; siendo así que la distribucion de los fondos *K* se llama semidoble, porque las piezas que forman la cruxía del lado del jardin son grandes y muy capaces, y las del lado del patio tienen poco fondo, siendo su destino principal servir de retretes, gabinetes chicos, desahogos, &c.; y finalmente las escuadras *L*, que se componen de una sola cruxía de piezas contiguas, entre dos paredes de fachada, forman una distribucion simple (187).

Sería sin duda alguna de un gasto inmenso la fábrica de este edificio por razon del doble, semidoble y simple que componen su plan; cuyo gasto proviene principalmente de la multitud de paredes de fachada, que son infinitamente mas costosas que no las de traviesa, y piden un ornato que estas no necesitan. Y como este edificio no tiene mas que un piso en su mayor extension, ha sido preciso darle mas perímetro; por cuyo motivo ha de ser mayor el gasto, pues bien se dexa entender que el coste de los cimientos ha de crecer, y se ha de gastar en carpintería y cubiertas á proporcion de lo largo de las fachadas. Todo este exceso de gasto se escusaria con incluir en dos pisos el mismo número de piezas.

266 Algunos Maestros son de parecer (Blondel *IV. p.* 195) que no han de llevar mas que un piso los edificios como este, destinado para la habitacion de un gran Señor, y que un Arquitecto prudente debe escusar darles muchos, conforme corresponde á la suposicion del Señor de obra, particularmente quando se hiciere la fábrica en el campo y no en la Ciudad por lo mucho que cuesta el solar en las grandes Ciudades lejos de los arrabales.

Pero quando el edificio sea de alguna consideracion,


18
K
I
C
C
B
B
L
C
C
A
B
H
E
G
B
E
F
D
C
C
19
M
K
S
R
T
Q
L
H
I
P
G
O
A
a
b
B
F
N
D
C
E
Pies Cast.

cion, confiesa Blondel que aunque se haga en el campo Fig.
debe levantarse el cuerpo principal, ó resalto del medio, para dar á la fábrica una forma piramidal que la distinga de las casas ordinarias; fuera de que, este segundo piso la dará, segun el citado Autor, cierta dignidad, sin la qual podria equivocarse con algun invernáculo de aquellos, que sirven para encerrar los naranjos en invierno.

267 Con todo eso hay edificios de consideracion con muchos pisos, que no forman pirámide en medio, y uno de ellos es el palacio de Versalles (Blondel *IV.* 195). Pero sus alas en fondo estan tan atras respecto del resalto del medio, que mirado desde el punto de distancia correspondiente, hace un efecto piramidal que al parecer levanta esta parte del medio, todo el alto del piso ático; prueba incontrastable, añade Blondel, del ingenio de Mansard su autor. Todo esto presupuesto, individualicemos el plan.

268 Quatro quartos *M*, *N*, *O*, *P* componen su distribucion, debiéndose considerar el quarto *M* como quarto de sociedad; los quartos *P*, *N*, como quartos de respeto, y solo *O* como quarto privado ó de comodidad; y aquí está guardada la regla que dimos (188), pues los quartos *N*, *M*, *P* estan repartidos con tal tino, que en toda la cruxía *AB* no hay pieza alguna para criados.

269 La pieza *M* 1 es un vestíbulo de 37 pies 4 pulgadas de largo, 29 pies 2 pulgadas de fondo, y 24 pies y medio de alto hasta el techo. Este vestíbulo es de los que se llaman simples, porque no tiene resalto alguno en la superficie de sus paredes (131).

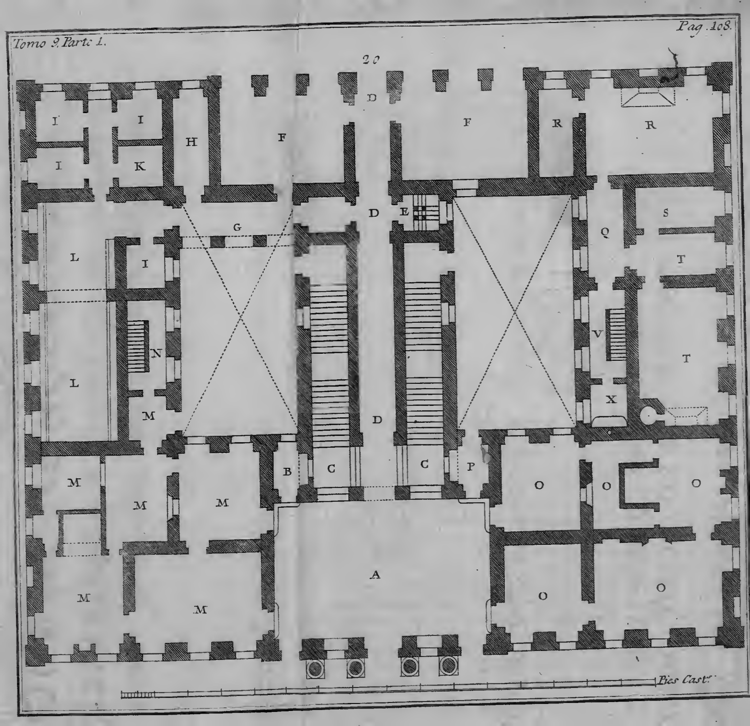
270 La pieza *M* 2 es un salon de 40 pies 10 pulgadas de ancho y 53 pies 8 pulgadas de largo, su altura es de 71 pies 5 pulgadas, y coge dos pisos sin contar la vuelta que le remata; por manera que su diámetro es á su altura como 4 es á 7, con diferencia de dos pulgadas, cuya diferencia es poco reparable, quando se trata de las proporciones de una pieza interior. *QQ* son dos estufas ta-

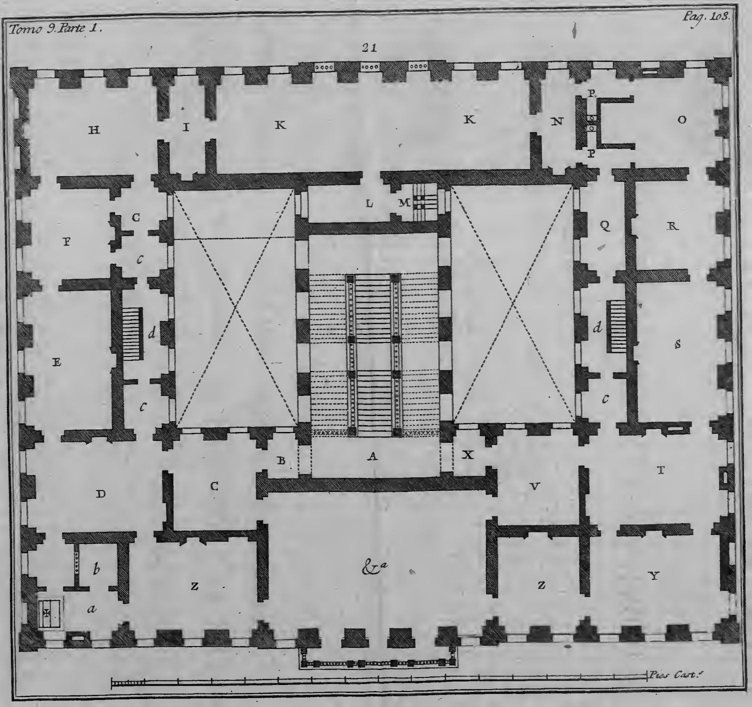
pa-

Fig. padas con las guarniciones de las puertas fingidas, y se las puede dar fuego, á la una por debaxo de la escalera principal *Y* 1, y á la otra por la pieza *M* 3; por manera que la última tambien podria calentar la sala de estrado *M* 4. En los intercolumnios del piso baxo hay doce arcos de medio punto, de los quales solo quatro son fingidos; en los ocho restantes se han abierto las ventanas que caen al jardin, las puertas adornadas que hay en la fila *A B*, y las que salen al vestíbulo.

271 Por el salon á la Italiana *M* 2 se entra á la derecha y á la izquierda de todo el edificio, y es muy bien entendida esta disposicion, porque desde el centro del salon se divisa toda la cruxía *A B*, que está á escuadra con la cruxía *C D*. Esta disposicion es esencial en un edificio de alguna consecuencia, pero antes del salon conviene haya un vestíbulo para los criados; donde no, estando esta pieza encerrada entre dos paredes de fachada, no sería otra cosa que un vestíbulo. En nuestro plan no hay este defecto, por ser doble el cuerpo del medio; de suerte que por la antecámara *M* 3 se entra en los quartos *M*, *N*, y por la escalera *Y* 1 en los quartos *M*, *P*.

272 La pieza *M* 3 es una antecámara de 30 pies 2 pulgadas de ancho, 33 pies 10 pulgadas de fondo, y 24 pies 6 pulgadas de alto, la qual sirve de comedor. Sería muy del caso, y este es un defecto de nuestro plan que no queremos callar, que antes de esta pieza hubiera una primera antecámara para la gente de librea. Sin embargo de este defecto, no aconsejaríamos que se hiciese comedor la pieza *M* 4; porque como está en la cruxía *AB*, interrumpiria, algunas horas por lo menos, la comunicacion que debe haber entre esta pieza y los quartos, cuya comunicacion es tenida en toda especie de repartimiento como una circunstancia esencialísima de su hermosura. Aquí no cabe lugar para una primera antesala antes de la que sirve de comedor, porque el edificio solo es doble en el resalto *I*, siendo no mas que semidobles las alas *K*, por lo


20
D
F
F
R
R
I
I
H
I
K
D
E
G
S
Q
L
I
T
T
N
V
L
T
M
D
X
M
B
C
C
P
O
O
O
M
M
M
A
M
M
O
O
Pies Cast.


21
H
I
K
K
N
P
O
P
L
M
C
F
c
Q
R
d
d
E
S
c
c
B
A
X
T
D
C
V
b
&a
Z
Z
Y
a
Pies Cast.s

lo que carece toda esta distribucion de las principales comodidades correspondientes á un palacio. La antecámara que falta antes de la pieza *M* 3 podria suplirse haciendo que sirviera de tal el vestíbulo y tambien de pieza de aparador. Entonces se podrian cerrar con puertas ventanas los dos arcos que dan salida á la escalera *Y* 1, y con esto seria esta pieza mas habitable. Pero hemos de confesar qne seria un defecto muy capital cubrir ú ocultar la escalera grande con estas puertas que interceptarían su comunicacion. Fig.

Consideramos, pues, aquí la pieza *M* 3 como antecámara, y aunque es irregular para este uso, no hay inconveniente. Digo que es irregular, porque solo tiene boquillas del lado opuesto á la pared de fachada, y porque su chimenea está en uno de sus dos ángulos. No hay duda en que mejor estaria enfrente de la ventana, pero se ha querido dar la preferencia á la cruxía *ST*. Por otra parte tiene tan poco fondo esta pieza, que no se podia plantar la chimenea en la pared de traviesa que la separa del vestíbulo; ni la cabe lugar en la pared de fachada de enfrente, por causa de la decoracion exterior, y de la ventana precisa que hay de este lado, cuya ventana no da bastante luz á esta antecámara, porque tiene una no mas del lado de la entrada, por la qual entra poca luz. Su principal destino en nuestro plan es contribuir á formar la cruxía *VX*, y es hueco necesario para la euritmia de la parte de afuera, de la qual no podiamos desentendernos. Pero estas irregularidades, que en una pieza principal serian otros tantos defectos, se hacen tolerables en una antecámara.

La cornisa de esta pieza incluyendo su escocia, tiene de alto un séptimo de toda la altura de la pieza. Dos puertas fingidas que hacen euritmia, la una con la que da entrada á esta antecámara por el vestíbulo, la otra con la ventana de la fila *VX*, contribuyen á hacerla regular. La hoja de la una de estas puertas fingidas de esta antecámara, da paso á un retrete *M* 5, del qual hablarémos despues.

La

Fig. 273 La pieza $M4$ es una sala de estrado, de 32 pies 8 pulgadas de ancho, 44 y 4 pulgadas de fondo, y 24 pies 6 pulgadas de alto. En su centro se cruzan las dos filas ST, AB, lo que hace muy aventajada su disposicion; y con el fin de proporcionarla esta ventaja se ha hecho forzoso plantar las chimeneas en los ángulos del lado de la entrada por la antecámara $M3$; y por lo mismo, ya que no se podia otra cosa, se han robado las esquinas del lado opuesto á estas boquillas con torres cavadas, que si bien hacen esta pieza algo irregular, no dexan de causar una especie de euritmia, bien que de distinta forma, en cada una de sus esquinas.

Hemos apelado á este recurso, y no aconsejamos á nadie haga otro tanto sin muy graves motivos, porque por una parte el ancho de las ventanas dexaba pocos encuentros del lado de la pared de fachada donde hacer boquillas, y porque ha sido forzoso hacer estas boquillas del lado de la antecámara, para plantar chimeneas de buque proporcionado al ancho de la pieza. Esta última consideracion nos ha precisado á hacer irregulares las esquinas para que del otro lado quedasen regulares los quatro grandes macizos que hay al lado de las puertas de fila.

En atencion á estos quatro macizos ó lienzos hemos abandonado la decoracion mas ayrosa que hubiera resultado de hacer semejantes unas á otras las quatro esquinas de esta pieza. Porque no se puede negar que al entrar en esta sala de estrado por el salon $M2$, que está en la cruxía AB, la desemejanza de los dos ángulos de la derecha é izquierda ofende la vista, lo que no sucede quando se entra por la antecámara $M3$, bien que subsista el defecto expresado. Este inconveniente solo podrá hacerle tolerable la disposicion exterior, quando sea este el asunto principal de la obra; bien que en lo interior esta pieza debe considerarse como principal en esta distribucion, por razon de su destino y de la cruxía principal. Por no atropellar tanto la euritmia, se ha puesto á mano derecha de es-

esta pieza una chimenea fingida, que se puede calentar mediante una estufa puesta detras, ó desde la pieza *M3*, sin perjudicar en manera alguna á la solidez de la obra; porque si bien parece que á este encuentro le debilita el hueco *Q*; como el hueco no coge desde abaxo, no repugna á la firmeza de la fábrica. Fig.

Hemos de confesar que la pieza de que vamos hablando, donde ha de ser mucha la concurrencia, tiene, por causa de su disposicion, el grave defecto de que caben pocos asientos; este inconveniente es de suma consecuencia porque suele ocasionar el gasto de hacer muebles á propósito, que salen sumamente caros, cuyo gasto solo se puede tolerar en un palacio Real. Tambien es un defecto de la misma pieza el mucho fondo que tiene, por lo que no la bastan dos ventanas. A esta pieza la corresponde, como á sala de estrado, mucha luz: las dos ventanas bastarian sin duda alguna para una segunda antecámara; pero como aquí se la da otro destino, está en la cruxía *AB*, é inmediata al salon grande *M2*, la corresponde mas luz. Para suplir la que la falta no habria mas recurso que multiplicar los espejos, si lo consintiera la disposicion de los lienzos ó macizos; quando esto no sea practicable, no habrá otro remedio que pintar de blanco sus guarnecidos, ó de algun color alegre que disipe la oscuridad. Pero este último recurso, que seria muy bueno en un aposento de otro destino, no sirve para este, porque en una sala de estrado de uso continuo, los colores alegres igualmente que el dorado se empañan en invierno con el calor de la lumbre y de las luces.

La disposicion de la parte de afuera no ha dado lugar en este plan al hueco expresado (195) sino del lado de la entrada, aunque mejor hubiera estado del lado del jardin. Pudiera haberse dexado, hablando con verdad, haciendo en esta última pared una sola ventana del mismo modo que del lado de la entrada; pero entónces la pieza *M4* no hubiera tenido bastante luz, y este sería un defecto mas notable todavía que el expresado.

La

Fig. 274 La pieza *M6* es una sala de asamblea de 37 pies 4 pulgadas de largo, 29 pies 2 pulgadas de fondo, y otros tantos de alto. Tiene bastante luz con tres ventanas; su chimenea está tambien colocada como corresponde en medio de su fondo, en la pared de traviesa, enfrente de su entrada principal. La precision de guardar una euritmia rigurosa en esta pieza nos ha hecho levantar un tabique en donde sienta la guarnicion, ácia el encuentro del ángulo *K*, con el fin de hacer este igual con el inmediato: verdad es que mediante este tabique viene á tener 8 pies 2 pulgadas de ancho al derramo de la puerta adornada, por donde se entra en esta sala de asamblea desde la sala de estrado, y con traer así adelante el lienzo, pierde otro tanto de su largo esta pieza. Pero hemos tenido por inconveniente de menos gravedad apelar á este recurso, que no el dexar desiguales los encuentros en una pieza como esta, que admite y pide por razon de su destino una decoracion interesante. Ademas de esto el hueco que queda entre el tabique y la pared de traviesa puede servir de armario para guardar varios utensilios correspondientes al uso de la pieza.

Por lo dicho (196) no hay puerta ninguna fingida en las dos salas de asamblea *M* 6 y *M* 10. La sala de asamblea *M* 6, que pertenece á un quarto de sociedad, tiene de fondo algo mas de lo que la corresponde; pero el destino de esta pieza en este plan nos ha obligado á darla 29 pies 2 pulgadas de fondo, siendo así que á la *M* 10 no se le han dado mas que 24 pies 6 pulgadas, los 4 pies 8 pulgadas de exceso se han tomado en el espacio que cogen los retretes hechos en el semidoble del plan.

275 Las pilastras resaltadas de las puertas adornadas que componen la fila principal *AB*, y hacen cuerpo con la pared de fachada, son acaso aquí algo endebles; y si en los macizos de entre ventanas de cada pieza se colocasen mesas de mármol ú otros muebles, como es costumbre, sería de temer que los vuelos de estos muebles interrumpie-

sen

sen la direccion de dicha fila, conforme sucede en algunos palacios. Este es un defecto en nuestro plan, que debe precaverse con todo cuidado; por cuyo motivo no se las puede dar á estas pilastras resaltadas menos de 24½ pulgadas, ni mas de 30: por rezelo de que si se las diera mas de ancho, acaso no cabria lugar para plantar las chimeneas en medio del fondo de las piezas, y estarian sus guarniciones tan arrimadas á las de las puertas, que no se podria hacer uso del hogar. Quando á estas pilastras resaltadas no se las pueda dar sino un poco mas de 14 pulgadas, convendrá atender al menos ancho que pueden llevar las guarniciones de las puertas adornadas, respecto del carácter peculiar á la disposicion de la pieza; tambien se debe atender al revestido que deba llevar el lienzo de la pared, y finalmente á la distancia que se puede dexar entre este revestido y la guarnicion. Todas estas prevenciones deben tenerse muy presentes para determinar el ancho de las pilastras resaltadas; pero si por razon de la fila principal fuese forzoso darlas menos de 14 pulgadas, sería indispensable transformar entonces esta guarnicion en faxa lisa, para huir no solo de entregarla en el lienzo de la pared de fachada, mas tambien para que quedara entre los dos alguna distancia. Dado caso que por causa de la misma fila fuese preciso darla á dicha pilastra resaltada 23 pulgadas 4 lineas, 29 pulgadas 2 lineas ó 35 pulgadas de ancho, sería menester poner desde luego al lado de la guarnicion un entrepaño en resalto, y despues una pilastra embebida, haciendo lo propio del otro lado de la guarnicion por razon de la euritmia.

Fig.

276 La pieza *M* 7 es un gabinete con dos ventanas; no tiene mas que 26 pies 10 pulgadas de fondo, 24 pies y medio de ancho y otro tanto de alto: de esta forma casi quadrada, opuesta á la de las piezas *M*. 6, y *N* 1, resulta la variedad tan encargada en las diferentes piezas de un quarto. La cornisa de este gabinete, considerado como pieza mediana en este plan, tiene 4 pies

Fig. y una pulgada de altura no mas, en la qual va comprehendida una vuelta de unos 2 pies y 4 pulgadas; por manera que este gabinete viene á tener debaxo de la cornisa unos 20 pies y 5 pulgadas de altura de lienzo, de los quales se han de dexar unos 3 pies 2 pulgadas para el friso.

La chimenea de este gabinete está tambien en la pared de traviesa que hay enfrente de la puerta por donde desde la sala de asamblea *M* 6 se entra en él, perteneciendo una y otra pieza al quarto de sociedad. Entonces sirve particularmente este gabinete los dias de gala para que en él se retiren los convidados lejos de la bulla, ó para hacer juegos que si llegáran á ser estrepitosos, aturdirian á las mas de las personas que componen el concurso. Con la mira de que quepan mas asientos se han escusado puertas fingidas en este gabinete. Esta pieza y la de antes no tienen ninguna comunicacion aparente con los retretes *M* 5 y *M* 8, cuyo destino es sin embargo hacer mas cómodo el quarto de sociedad, compuesto, sin llevar en cuenta el salon *M* 2 y la pieza *M* 9, de las piezas *M* 3, *M* 4, *M* 6 y *M* 7; de suerte que si no fuera por la puerta fingida *e*, seria preciso dar la vuelta por la antecámara para hacer uso de estos retretes, de donde resultaria un inconveniente indecente y penoso. Para escusarle, sirve la puerta *e*, la qual se abre con el guarnecido, y está en la pared de traviesa de enfrente de las ventanas, para que sea mas facil la comunicacion con los retretes expresados. En el *M* 5 ha de haber una criada, y con esto serviria esta piececita de paso para ir las Señoras al gabinete con privada *M* 8; porque seria poco decente que las personas de afuera hiciesen uso de los demas retretes *N* 2, *N* 3, *N* 7, que en este plan estan reservados para el quarto de respeto *N* 1, *N* 4, inmediato al de sociedad que vamos individualizando.

277 La pieza *M* 9 sirve de suplemento al quarto de sociedad, y tiene 32 pies 8 pulgadas de ancho; 39 pies 8

8 pulgadas de fondo, y 24 pies 6 pulgadas de alto. Como la fila *AB* le sirve de exe, hemos puesto la chimenea en la pared de traviesa que está enfrente de las ventanas; esta pieza no ha de tener ninguna comunicacion con la escalera principal *Y* 1. La forma de este gabinete es irregularmente regular, por ser en cerco rebaxado por la parte de adentro la pared de fachada, y recta la pared de enfrente; se le ha dado sin el mas leve reparo esta forma, á fin de que las partes de lienzo *cd*, guarden perfecta euritmia. Sin embargo, no se puede negar que esta torre cavada, la qual mirada desde la chimenea hace bastante buen efecto, parece viciosa, quando se atraviesa esta pieza por la fila *AB*, por tener á mano derecha distinta forma de la que tiene á la izquierda. Pero, segun decíamos poco ha, era indispensable guardar una regularidad escrupulosa en los quatro lienzos *cd*; lo que no se hubiera podido conseguir, si se hubiese dexado la pared de fachada, como la de traviesa. Por otra parte, si se prosiguiera el lienzo en una misma direccion, como la linea de puntos *ab*, los derramos de las ventanas tendrian sobrado fondo, y esto escasearia la luz que necesita una pieza de 39 pies 8 pulgadas de largo. Quanto mayor sea el buque de las piezas, tanto menor ha de ser el fondo del derramo de las ventanas; siendo del caso rasgar estas ó colocarlas tan altas como se pueda, por la razon de que sin esto estando el sol á la altura de 45°, no puede llegar hasta el revestido de la pared opuesta á las ventanas; de donde resulta que toda la decoracion de los revestidos, los quadros y la escultura de aquel lado están alumbrados por reflexo; y esto causa una mutacion inevitable en las masas y las partes, por mas que el que corre con la decoracion se esmere en hacer regulares cada uno de estos objetos. Por consiguiente nos ha parecido que mediante la torre cavada se remediaban los dos inconvenientes tocados; bien que tampoco es de nuestra aprobacion esta contrariedad en una pieza que pide alguna magnificencia.

Fig.

H 2 La

Fig. 278 La pieza *M* 10 es una sala de asamblea de 38 pies 6 pulgadas de largo, 24 pies 6 pulgadas de fondo, y 26 pies 10 pulgadas de alto. Aunque en algunos casos puede ser parte del quarto de sociedad, lo mas seguro es que sirva de sala de audiencia del quarto de respeto *P*. La sirve de desahogo á esta pieza la antecámara *M* 11, que tiene su entrada por la escalera principal *T* 1; por manera que en el caso de haber de dar el amo de la casa una audiencia extraordinaria á las horas destinadas para las visitas, estas podrian pasar á las piezas *M* 9, *M* 2, *M* 4, *M* 6, *M* 7, por el vestíbulo *M* 1, y por la antecámara *M* 3.

A algunos parecerá esta pieza *M* 10 demasiado prolongada, porque tiene 38 pies y medio de largo y 24 y medio no mas de ancho; pero esto no importa, porque ya dexamos dicho que es lícito apartarse en algunos casos de la proporcion determinada, por la diagonal del quadrado formado sobre el menor diámetro de una pieza. El caso actual es uno de ellos, y parece preciso sea algo prolongada esta pieza, porque han de caber en ella muchos asientos para las visitas y las personas que acuden á la audiencia, y es preciso sea algo capaz sin que cosa alguna impida que las personas de edad avanzada ó enfermas descansen mientras esperan al Señor de la casa. Conviene que el cielo de estas piezas sea volteado siempre que se pueda, y sean sus bóvedas de rincon de claustro rebaxadas; y si fueren de cañon seguido de medio punto, se parecerán demasiado á las bóvedas de los sótanos, que son poco adecuadas para la decoracion de los aposentos. Pero para que esta bóveda haga buen efecto, es menester tenga suficiente altura el techo; donde no, será forzoso contentarse con una vuelta ó casco de unas 21 pulgadas.

279 La antecámara *M* 11 no tiene mas que 25 pies 8 pulg. de largo, y 17 y medio de fondo. La corta extension de su area, comparada con la de las demas piezas del lado del jardin, es causa de que no la damos mas que 15

15 pies 2 pulg. de altura de techo; esto proporciona hacer encima un entresuelo de 8 pies 2 pulg. de alto, el qual podria proseguirse encima de todas las demas piezas chicas que estan del lado de la entrada, á las quales se llega por la escalera *Y* 2. No podemos menos de confesar que estos entresuelos encima de las antecámaras que encaminan á los aposentos de respeto son defectuosos; porque todas las piezas por donde se va á los grandes apartamientos deben dar á conocer con su diámetro y elevacion la suposicion y magnificencia de las que son destinadas para el dueño y las personas de afuera. Esto da á entender que la corta extension de nuestra antecámara es un vicio que solo sería tolerable en un quarto privado; por otra parte, su poca altura sería insoportable, y quizá sería ridículo dexarla toda la altura del piso. Por huir de ambos extremos bastará hacer un segundo cielo, de modo que la quede una altura de 18 á 19 pies; pero á pesar de todo esto siempre será esta antecámara, por razon de su pequeñez, muy poco digna de las piezas para las quales sirve de paso. Fig.

A esta pieza la entra luz por dos ventanas, de las quales la una está enfrente del medio de la sala de asamblea *M* 10; y lleva estufa, por no permitir la euritmia que se la dé chimenea. Es por otra parte corriente, quando estas piezas no han de servir de comedor, darlas estufas, que calientan mejor los parages donde han de asistir los criados, y resguardan los aposentos del ayre frio de afuera.

280 La pieza *M* 12 es un gabinete de 32 pies 8 pulg. de alto, y 24 pies 6 pulg. de ancho y otro tanto de largo, el qual tambien podria ser parte del quarto de sociedad en algunas circunstancias; pero como está contiguo al quarto de respeto, mejor sería destinarle para pieza de dosel. Las piezas que sirvan para este destino han de tener mas de fondo que de ancho; pero para practicar esto aquí sería preciso achicar la pieza con nicho *P* 2, lo que no se puede, por ser esencial que junto á una pieza de magnificencia qual es *P* 1, haya un quarto doble para la habitacion particu-

Fig. lar del dueño. Por estos motivos nos ha parecido mas oportuno hacer de la pieza *M* 12 un gabinete de forma quadrangula, y no una sala para dosel. Como quiera, el dosel jamas se debe colocar en estas últimas piezas encima de la chimenea, por ser inverisimil que se puedan tratar negocios ó dar audiencias debaxo de un dosel colocado de este modo.

281 Las piezas *P* 1 y *N* 1 son dos piezas de respeto, y las llamamos con este nombre, porque la una es parte del quarto de respeto *P*, y la otra es continuacion del quarto de sociedad *M*. Dexamos dicho (200) que estas piezas las ocupan poco los dueños, á quienes acomoda mejor vivir en piezas mas reducidas, particularmente en invierno, quales son las *P* 2, *P* 3, *P* 4, *P* 5, encima de las quales hay entresuelos, donde un ayuda de cámara puede guardar ropa blanca, vestidos y demas cosas puestas á su cuidado. Las salas *N* 1 y *P* 1 tienen las proporciones expresadas, pues cada una de ellas tiene 24 pies 6 pulg. de alto, de ancho y de fondo, sin contar el sitio de la cama, que coge 8 pies 2 pulg. que todo compone 32 pies 8 pulgadas de fondo.

Por las razones especificadas (225) estan colocadas las puertas de la pieza *P* 1, de modo que no estorben poner asientos de cada lado de la cama. Por la una de estas puertas se entra en la pieza de habitacion *P* 2; por la otra, en un trasgabinete *P* 5; y ambas tambien se comunican por las piececitas *P* 3, *P* 4, que la primera tiene privada, y la otra sirve para guardar papeles. Mediante estos diferentes desahogos, puede el dueño así que se levanta, sin necesidad de atravesar las grandes piezas, conversar con su familia, dar órdenes á sus criados, y despachar, sin que nadie de afuera pueda incomodarle, aunque venga gente á ver el palacio.

282 Encima de estas piececitas *P* 2, *P* 3, *P* 4, *P* 5 estan los entresuelos, de que ya se ha hecho mencion, con motivo de la antecámara *M* 11. Por razon del corto diáme-

metro de estas piezas hemos baxado el cielo, siendo esencial guardar la proporcion del ancho con la altura, aunque sean las piezas pequeñas; porque no hay cosa que mas choque en un grande edificio que las grandes piezas muy baxas ó las pequeñas muy altas de techo. Y aunque en estas piezas tan reducidas no han de entrar los forasteros, no por eso se las ha de privar de aquella proporcion, simetría y magnificencia que corresponde á la suposicion del dueño, por lo que no puede desentenderse el Arquitecto de las dimensiones peculiares á las diferentes piezas que componen un edificio, y por lo mismo á veces le es forzoso hacer de altura desigual los entresuelos que se dexan encima de dichas piezas. Fig.

283 La pieza de respeto *N* 1 tiene tambien los retretes que necesita, y se entra en ellos por una sola puerta que hay en lo interior de la alcoba. Por la misma puerta se entra en una pieza con privada *N* 2, y despues en un gabinete *N* 3, al qual sirve de desahogo un retrete *N* 7 para un criado, y se entra en él por la escalera *Y* 3, la qual sube á los entresuelos que hay en todo este semidoble.

284 La pieza *P* 6 es otro gabinete de 24 pies 6 pulg. de alto, de ancho y de fondo; y porque está en la cruxía principal *AB*, y en medio de una pieza de respeto y una gran galería, se le debe adornar con alguna magnificencia. Esta pieza *P* 6 podria servir para dar audiencia secreta á personas de consideracion, haciéndolas entrar por el vestíbulo *P* 9, y por la gran galería. En este gabinete es preciso haya un bufete para hacer transacciones, firmar despachos, &c. Mediante esto, el trasgabinete *P* 5 serviria para el primer Secretario, en el qual entraria desde afuera por uno de los arcos que le sirven de ventana. Si el plan que estamos individualizando fuese un palacio de campo, adonde va su dueño á descansar de las tareas de la ciudad, el trasgabinete *P* 5 bastaria para el bufete y los papeles del amo; y con esto quedaria libre el gabinete *P* 6 en la fila principal.

Fig. Este gabinete toma luz de dos ventanas que caen al jardin; la una de las paredes de traviesa de esta pieza está á la derecha en el encuentro *K*, cuya pared es doble, ya por causa de la euritmia de los encuentros, ya porque conviene fortificar este encuentro para que tenga este codillo la competente solidez. Estas dos paredes se juntan una con otra á la altura de unos 11 pies 10 pulg. mediante una bóveda que las traba en su parte superior. En la una de dichas paredes va puesta la chimenea; y á no hacerlo así fuera preciso arrimarla á la pared que separa la pieza de respeto de este gabinete. En cuyo caso, á no ser por la solidez expresada, podria bastar un tabique de ladrillo ó carpintería, como le hay en las salas de asamblea *M* 6, *M* 10. Pero en todo esto conviene tener presente que las chimeneas se han de colocar siempre que se pueda enfrente de las entradas principales, y aquí convenia fortificar con una pared doble esta parte del edificio, conforme lo hemos practicado en su lado opuesto, igualmente que en los ángulos entrantes *K* del lado de la entrada. Añádase á todo lo dicho que estas paredes dobles no son de mucho gasto en un edificio de tanta consideracion.

285 La galería *P* 7 tiene 28 pies de ancho, 148 pies 2 pulg. de largo, y 28 pies de alto; por manera que su ancho es á su largo con muy corta diferencia como uno á cinco, sin contar las torres cavadas hechas en sus extremos. Estas torres cavadas forman escocia, con lo que parece que acortan á la vista la longitud de la pieza. El motivo de redondear aquí las esquinas, no es el rezelo de que pareciese extremada la longitud de esta galería; pues dexamos dicho (208), que las grandes galerías pueden tener de largo hasta siete veces su ancho; pero se ha hecho por la dificultad de dar bastante luz á sus extremos, respecto de las ventanas exteriores; estas hubieran ocasionado encuentros demasiado grandes, y cierta obscuridad que estas torres cavadas con escocia quitan. Acerca de este recurso tenemos dos prevenciones que hacer: 1.ª quando se

se ha de apelar á estas torres cavadas, lo que se roba ha Fig. de ser proporcionado al buque de la misma pieza, á fin de que los ángulos de la cornisa sean bastante reparables, y contribuyan á la hermosura del todo: 2.ª débese procurar que estas formas circulares se repitan quanto posible sea en los lados opuestos, por razon de la euritmia, particularmente quando estas piezas tienen la entrada principal en su longitud, como la galería de nuestro plan. Con todo, estas puertas en ninguna parte hacen tan buen efecto como en los extremos.

Aunque se estila poco hacer chimeneas en las grandes galerías, la de nuestro plan lleva una enfrente de las ventanas, con la mira de no interrumpir la fila *GH*, lo que tampoco podia hacerse por razon de tener esta galería su entrada principal por el vestíbulo *P* 9. Fuera de esto, como la Capilla *P* 8 está en el uno de sus extremos, es esencial se vea desde lo interior de la galería, quando vayan á ella los amos para oir Misa. Confesamos que está en tal parage esta Capilla que interrumpe la fila *GH*, por no ser conveniente que, á excepcion de las horas consagradas al servicio divino, este lugar de recogimiento sea parte de un quarto grande, y sobre todo que esté en el extremo de una galería, cuyo destino es, en casa de un Señor, recibir los dias de gala mucha gente. La situacion de esta Capilla solo se puede tolerar porque la galería *P* 7 es parte del quarto de respeto y no del de sociedad; y si no fuera por esto, hubiera sido preciso trasladar esta Capilla á otra parte, pongo por caso al gabinete ó salon chico *N* 6. En este caso tendria su entrada principal por la librería ó el gran gabinete *N* 5, cuyo lugar es mas adequado que otro qualquiera para dar paso á una Capilla. Sin esta transposicion la fila *GH* de nada servirá en esta galería, pues en el estado actual de nuestro plan pide la decencia que la puerta de la Capilla quasi siempre esté cerrada; y la del vestíbulo *P* 9 por donde se entra en la galería, solo debe abrirse quando hayan de entrar ó se haya

de

Fig. de acompañar al salir personas á quienes quiera el dueño dar por distincion audiencia secreta por la mañana, ó por la tarde, sin incomodar á las visitas que estuvieren en las principales piezas de la cruxía *AB*.

A nuestra galería la entra luz por siete ventanas, estando la chimenea enfrente de la del medio, en cuyo lugar se podria substituir un macizo con un espejo, si una sola no bastára para calentar esta pieza. Enfrente de cada una de las demas ventanas hay arcos fingidos, que cada uno tiene espejo, sea que estos arcos tengan puertas adornadas, aberturas, ó nichos no mas en rebaxo. Digo aberturas, porque se han dexado dos ventanas ácia *K*; pero creemos que estas no solamente darian una luz sombría, sino que tambien son inútiles, porque podrian perjudicar á la relacion y armonía general, y al lucimiento de los adornos que admite esta galería. Fuera de esto, estas dos aberturas son, digamoslo así, independientes de lo de afuera, y los espejos que por la parte de adentro se substituyesen en su lugar, igualmente que todos los que se pusiesen del mismo lado, contribuirian á que desde la parte de adentro se gozase mas la vista de los jardines. Por este motivo se la han dado, para que la entre luz, á esta galería á piso baxo puertas ventanas. Para que la parte superior de la galería de nuestro plan reciba toda la luz que necesita, es menester que sus puertas ventanas tengan capialzado, con lo que acude mas luz al cielo raso. Pero conviene hacer las cornisas sin braguetas, particularmente quando encima hay vuelta, porque estas curvas triplicadas puestas unas encima de otras hacen mal efecto, y para precaverle debe darse la preferencia á un cornisamento regular, porque su friso vertical lleva un liso, el qual puesto entre la vuelta de la ventana y la curvatura del cielo volteado quita la monotonía, que indispensablemente resultaria de las tres expresadas formas curvas.

286 *P* 8 es la Capilla de forma circular de 28 pies de diámetro, cuya altura coge todo el edificio; de modo que des-

desde lo interior de la galería *P 7* se puede subir por la escalerilla *f* hecha en el grueso de la pared, á las tribunas que estan al piso de las azoteas del quarto principal. A esta Capilla la entra luz por tres arcos grandes á piso baxo, y por otros siete que haya encima de los primeros, siendo fingido el octavo por razon de la comunicacion de la escalerilla, cuyos derramos sirven de tribunas, que se comunican unas con otras por medio de un corredor ó andito hecho en el vuelo de la cornisa, conforme se verá en el plan del primer piso de este edificio. Fig.

Al piso baxo y enfrente de la fila de la gran galería está colocado un altar con un retablo, distante de la pared 4 pies una pulgada; este retablo está arrimado á un revestido de 10½ pies de alto, detras del qual hay una Sacristía chica *g*, un paso exterior *h*, y un Oratorio *i* para el Capellan, el qual desde afuera puede entrar en la Capilla sin atravesar pieza alguna; el revestido va siguiendo circularmente por medio de una balaustrada de antepecho sentado sobre tres gradas, que forma al piso baxo tribunas baxas, en las quales, mediante el fondo de los derramos *l*, hay sitio suficiente para sillas, &c. El cielo de esta Capilla es volteado.

Hemos desaprobado (285) el que esté colocada esta Capilla en el extremo de una galería que comunica con los apartamientos: sin embargo esta situacion podrá ser acertada en un palacio Episcopal ú otro edificio de su especie, porque entónces estando abierta la puerta de enfrente del altar, proporciona al Prelado oir Misa desde lo interior de la galería. Pero en nuestro caso la Capilla quita á la galería la vista de los jardines, cuya vista es de mucha consecuencia en un edificio como el que vamos pintando. Este es el motivo por que decíamos antes (285) que la Capilla estaría mejor en el gabinete ó salon chico *N 6*, una vez que está cortada la fila *EF* por la pared de traviesa que hay entre la pieza *O 2* y la pieza *O 3*, por causa del dormitorio que es parte del quarto privado, segun se dirá muy en breve.

Fig. 287 La pieza *P* 9 es un vestíbulo de forma circular de 28 pies de diámetro, desde el qual se entra en la galería, y por esta en el quarto de respeto *P*, sin precision de pasar por el quarto de sociedad *M*; por manera que con trasladar la Capilla á la pieza *N* 6, podria haber en el extremo de la galería un salon que formase euritmia con el vestíbulo. Verdad es que este salon y el vestíbulo no tendrian mas que 24 pies 6 pulg. de altura de techo, porque esta pende forzosamente de la altura de techo de las piezas de encima; pero no obstante esto, se la podrian dar á la galería 28 pies, tomando estos $3\frac{1}{2}$ pies de aumento de la altura de los techos que cubren las alas simples de este proyecto.

288 La pieza de respeto *N* 1, de que ya se habló quando pintábamos la pieza *P* 1, tiene su principal entrada por las piezas *M* 7, *M* 6, *M* 4, *M* 3, *M* 1, que componen el quarto del amo y el de sociedad.

Las piezas que con esta componen todo el quarto, son las piezas *N* 4, *N* 5 y *N* 6. A la *N* 4 la hemos llamado trasgabinete, porque antes de la pieza *N* 1 hay un gabinete propiamente tal; de modo que la pieza *N* 4 puede servir para un bufete, y de paso para la pieza *N* 5, la qual podria muy bien servir de librería para una casa de campo, si lo fuese nuestro edificio; tendria tambien como suplemento el pequeño salon ó gabinete *N* 6, donde se podrian poner curiosidades, pinturas, estampas, &c. Para mayor conveniencia del amo, hemos hecho un retrete particular *N* 7, á fin de que dado caso de ofrecérsele alguna precision quando esté trabajando, no tenga que atravesar su quarto para ir al retrete *M* 5, y este es un punto capital en la distribucion de un plan; siendo, segun queda dicho, el quarto *P* un quarto de respeto, y el quarto *O*, que vamos á individualizar, un quarto privado para la Señora de la casa.

289 Las piezas *O* 1, *O* 2, *O* 3, *O* 4, *O* 5 y *O* 6 componen la habitacion de la Señora de la casa, por cuyo moti-

tivo no está en la cruxía *AB*, ni en las piezas señaladas *M*, Fig. *N*, *P*. Este quarto privado, inmediato al quarto *N* que ocupa el dueño, tiene su entrada particular por la antecámara *O* 1, cuya entrada ha de estar totalmente separada de la que sirve para la gente de afuera, y solo puede servir para algunas personas que traten con alguna confianza á la Señora. Su quarto se compone de una antecámara, cuyas esquinas son robadas, y tiene 28 pies de diámetro, la entra luz por tres ventanas, y se puede calentar por medio de una estufa metida en la chimenea que hay en una de sus boquillas. Por ser este quarto privado de habitacion, no debe tener comunicacion alguna con la cruxía *EF*, y se la corta la pared de traviesa que está entre las piezas *O* 3 y *O* 2.

En uno de los macizos de las boquillas de esta pieza hay una escalerilla de caracol de ojo, conforme las hay en los demas pavellones de los ángulos de este edificio. Estas escalerillas sirven para subir al quarto principal que hay encima de los pavellones. A mano derecha de esta antesala hay la piececita *O* 7 que tiene poca luz, y solo sirve para tener la leña que se va gastando en las piezas, y algunos muebles, como escobas, zorros, &c. que necesitan tener á mano los criados; por manera que esta piececita sirve de desahogo á las antecámaras y las mantiene aseadas.

290 Desde esta antecámara se pasa á una sala de estrado ó gabinete de dia *O* 2, al qual dan luz tres ventanas que caen al lado de la entrada; las del lado del jardin no son mas que fingidas; el exe de estas últimas no concurre con el de las otras, á excepcion de las que podria haber en la fila *VX*. Pero aquí se han escusado, porque no hallándose esta alineacion colocada en el centro de la pieza, tenemos por mas acertado interrumpir esta fila, que no aprovecharla en uno de sus ángulos, una vez que la pieza tiene luz bastante; estas ventanas puestas donde se dixo no dan mas que una luz sombría, que siempre es mala. La chi-

Fig. chimenea de esta pieza está enfrente de su principal entrada, con lo que intercepta la fila *EF*, por las razones dichas poco ha. A mano derecha de esta chimenea hay una puerta adornada, por la qual se entra en la pieza de dormir O 3; de suerte que la fila *EF* puede proseguir su linea desde la chimenea de esta pieza hasta la puerta ventana del gabinete *N* 6, que sale á la azotea, dado caso que se quiera que las piezas *N* 5 y *N* 6 se comuniquen con la pieza O 3. La cama de esta pieza está en una alcoba.

Diximos antes (201) que en una pieza de dormir la cama ha de estar enfrente de las ventanas, y en medio del fondo de la pieza, conforme se ve en las piezas *P* 1 y *N* 1. Aquí la fila *EF*, bien que interrumpida, no nos ha dado lugar á colocarla donde está la chimenea; fuera de que se debe evitar todo lo posible el que la entrada principal de una pieza de este destino esté muy cerca de la cama, á no ser que esta esté en un nicho, como en la pieza *P* 2; á no ser así, el ayre de las piezas que hay antes hace muy malos oficios é inutiliza en invierno este mueble esencial. Por otra parte el vuelo de la cama, quando está aislada, tapa la decoracion de las puertas de los lados; digo puertas, porque la euritmia pide se finja una al otro lado de la entrada verdadera, de lo qual se sigue que parece que la cama está entre dos aberturas reales, cosa que repugna con toda idea de comodidad, particularmente en un quarto de distincion. En un quarto ordinario se pueden omitir las puertas fingidas para plantar la cama en uno de los ángulos de la pieza; bien que esto solo es soportable en una casa particular, pero no en un edificio de alguna magnificencia.

291 Para hacer enfrente de las ventanas la alcoba del dormitorio O 3, y cumplir á un tiempo con la euritmia, se ha aprovechado el hueco de las paredes dobles de traviesa, y allí se ha hecho la alcoba; de modo que en lo interior de la pieza no salen mas que los balaustres, desde cuyo recinto se puede ir por una parte al gabinete *N* 4 hasta

ta llegar á la pieza de respeto *N* 1, y por otra á los retre- Fig.
tes *O* 4, *O* 5, á los quales podria servir de desahogo la pieza *O* 6 para una criada, teniendo la salida por una de las puertas ventanas que hay del lado de la entrada, y por la azotea que hay al rededor del edificio.

292 En lugar del retrete *O* 4 con privada se podria hacer un tocador, y colocar con mas conveniencia estos desahogos en la piececita *O* 5; porque es mas natural pasar desde el tocador al retrete, que no del retrete al tocador. Fuera de que dispuestos estos desahogos conforme acabamos de decir, podrian servir igualmente para el quarto *N*; y la piececita *N* 2 podria servir para empolvarse la Señora, bien que conviene dar á cada quarto una letrina particular, y dos tambien, á fin de que la una sirva para los estrangeros, qual es la *M* 8 hecha con este fin.

293 Aunque ya dexamos dicho que á la derecha de la cama de la pieza *O* 3 se ha dexado un paso para la comunicacion con el quarto *N*, repetirémos ahora que estas paredes de traviesa se han hecho dobles para dar mayor firmeza al ángulo entrante *K* de la pared de fachada, y guardar la euritmia de los encuentros del trasgabinete *N* 4.

294 El gabinete grande ó la librería *N* 5 tiene 28 pies de alto, otros tantos de ancho, y 57 pies 2 pulgadas de largo, sin contar la torre cavada del uno de sus estremos. Esta torre cavada se ha hecho tambien aquí con la mira de disimular la falta de euritmia que hubiera habido en sus ángulos, si se hubiese continuado en linea recta la pared de traviesa que separa esta pieza del gabinete ó pequeño salon *N* 6. En medio de esta torre cavada hay una puerta de fila cuyo derramo es de alguna consideracion, por causa de los macizos de los pavellones que se levantan con boquillas en el quarto principal; y en el derramo de esta puerta se han hecho otras dos chicas, que la una da entrada á un meadero *N* 7, y la otra á una escalerilla que sube desde el piso del suelo. Sin embargo, deben escusarse estos derramos tan hondos, porque suelen ser obscuros; bien

que

Fig. que hay casos en que no se puede remediar por causa de la euritmia que debe haber en las piezas principales.

A la pieza N 5 la entra luz por tres puertas ventanas que hay en la fachada lateral de este palacio: enfrente de la del medio hay una chimenea metida en un arco fingido, como el que hicimos para plantar la puerta adornada que hay en la fila *AB*. Para mayor regularidad se ha fingido otro del otro lado de la chimenea, por manera que enfrente de los tres arcos reales se ven otros tantos fingidos, los quales, al paso que forman euritmia, admiten diferentes géneros de decoracion correspondientes al destino de la pieza. En los macizos que quedan entre los arcos verdaderos ó fingidos, se podrian hacer armarios, donde colocar los libros; pero no tenemos por acertado colocar las librerías en la cruxía del cuerpo principal de la habitacion, porque su uso requiere alguna quietud y recogimiento, que en las horas de estudio inutilizaria la cruxia *AB*, defecto capital de este plan; ó, lo que todavía es peor, causaria distracciones al dueño el concurso de las visitas, estando abiertas las puertas. Y así, para huir de ambos inconvenientes se podria destinar para gabinete de libros el gabinete ó salon chico N 6, dado caso que no sirviese de Capilla, conforme se dixo antes. Tambien se podria trasladar la librería al quarto principal, transformando las dos piezas N 5 y N 6 ó la pieza N 5 no mas en un gabinete de pinturas, que estaría pasmosamente colocado en un extremo de la fila de los grandes quartos.

295 La escalera Y 1 tiene tres tiros, la mesilla corrida del quarto principal, señalada *G*, se comunica con un andito *H* que da vuelta al rededor de la caxa de la escalera, 23. á fin de que por este paso de comunicacion se pueda ir á una sala para conciertos de música, sin la precision de atravesar la antesala *C*, ni el corredor *E* del salon grande. El andito *H* va sentado sobre un macizo que hace mas angosta la caxa del piso baxo que la del quarto principal. Mediante

diante este macizo se escusa una bóveda en escocia, que se Fig.
hacia indispensable para sostener el vuelo de este corredor.

Distribucion del quarto principal del mismo palacio.

296 Esta distribucion no coge mas que el principal resalto, y los pavellones de los quatro extremos de este pensamiento; lo demas lo ocupan tejados poco elevados con el fin de que no se vean desde abaxo. A estos tejados los 23.
tapa tambien una balaustrada plantada al rededor de la fachada del edificio, detras de la qual hay un paso que sirve de comunicacion entre los quatro pavellones que se ven en la lámina. La escalera *A* da entrada por la mesilla *G* á una antesala *C*, y á una sala *D* por el ándito *H*. A esta escalera la dan luz en el quarto principal tres ventanas, que no quitarian el que se la diera luz por medio de una linterna puesta en su techo, la qual no se repararia por encima de la balaustrada exterior. Los ánditos *H*, que no se han podido hacer mas anchos por razon de los macizos del piso baxo que los sostienen, podrian dar gana de preferir una barandilla de hierro á una balaustrada de piedra ó marmol; pero estas merecen ser preferidas en todos los casos, y para ponerlas por obra y dexarle al ándito un vuelo correspondiente, quizá seria mejor rozar el vuelo de las basas de las pilastras, tapando su mutilacion con la balaustrada.

297 La antecámara *C* está adornada con pilastras jónicas, puestas entre seis vanos; tres de ellos sirven de ventanas, y de paso á una balaustrada *F*, cuyo vuelo descansa sobre las columnas de orden compuesto, que resaltan en el piso baxo: los tres arcos de enfrente dan paso á otro ándito *E*, que hay al rededor del salon *B*; tambien sienta este ándito sobre columnas compuestas que adornan el piso baxo de este salon de dos pisos con cielo volteado. En la pared de traviesa de la antesala, del lado de la escalera, hay dos vanos que discrepan de los seis mencionados en

que

Fig. que son combados, para que hagan euritmia con los de enfrente, el uno fingido, el otro real, por el qual se va á un gabinete *I*. Esta antesala está coronada con una cornisa de estuco, encima de la qual hay una porcion de vuelta que es parte del cielo raso, en cuyo lugar se pudiera hacer una vuelta entera que cogiera parte del desvan; pero acaso por la mayor altura que se la diera á esta pieza, competiria con el salon *B*; fuera de que este cielo raso medio llano, forma oposicion con la vuelta del salon que debe sobresalir.

298 Por los ánditos *H* de la escalera principal *A* se va á la pieza *D* destinada para ensayar los conciertos que se quieran dar en el salon grande *B*, poniendo la orquesta en los ánditos *E*. La forma de esta pieza es de todo punto la misma que la del piso baxo, y se puede comunicar desde el ándito *H* con el ándito *E*, segun el destino de la pieza *D*, si dexára de ser sala de concierto ó de ensayo de música.

299 El gabinete *I* tiene boquillas del lado opuesto á las ventanas, no solo con el fin de plantar la chimenea en el uno de sus ángulos, mas tambien con el fin de plantar en el otro una escalera de caracol con alma, que sube desde el primer piso á los desvanes que hay encima de las piezas *I*, *L*, *C*, *D*. Este gabinete *I* tiene una puerta ventana que cae á la azotea, para ir al descubierto á los gabinetes *M*, *N*, escusando volver al piso baxo para ir á ellos por las escalerillas de que antes se hizo mencion.

300 El gabinete *I* y el gabinete *L* podrian servir para guardar libros y quadros, dado caso que, segun queda advertido, la librería *N* 5, señalada en el piso baxo, no estuviese bien colocada en la cruxía principal, por el recogimiento que pide una pieza de este uso.

301 Desde el ándito *H* tambien se puede ir por una de sus puertas ventanas *Q*, á las piezas *P*, *O*, pasando por las azoteas, con la mira de escusar la incomodidad de volver al piso baxo, para ir á las piezas hechas arriba en los

los quatro pavellones, que cierran los extremos de este cuerpo principal de habitacion. Fig.

Escusamos hablar de la proporcion de las piezas del quarto principal de este plan, que pende de la proporcion de las piezas del piso baxo; porque las paredes de fachada y traviesa suben desde el suelo, y se les puede dar á los techos mas altura, si se quiere, á costa de los desvanes. Por lo que mira á los de este edificio, los tapa de intento la balaustrada, por ser nuestro ánimo que este edificio parezca rematar en azotea.

302 En uno de los ángulos de cada pavellon *M*, *N*, *O*, *P* van señalados los orificios superiores de los cañones de plomo *a* por donde han de correr las aguas. Estos caños atraviesan el macizo de las paredes del piso baxo hasta desaguar en unas minas ó alcantarillas que van á parar á otra alcantarilla principal. Con meter los caños en el grueso de las paredes se escusan los caños de plomo exteriores que interrumpen la decoracion de las fachadas, cortan las cornisas, y generalmente todos los miembros de arquitectura que vuelan. Pero si por una parte dexan estos caños entregados en las paredes sin vicio alguno la decoracion exterior, por otra tienen algun inconveniente, porque en atascándose no es facil de acudir con la debida presteza al daño que pueda ocasionar el agua detenida, ó quando acude con mucho ímpetu y abundancia en ocasiones extraordinarias.

303 En los texados de los desvanes van señalados los cañones de las chimeneas de los quartos del piso baxo; y en esta parte no se ha guardado euritmia alguna, porque estos remates no se ven desde afuera por razon de la balaustrada y de la poca altura de las armaduras. Como quiera, es providencia esencial sacar estos cañones como unos quatro pies, porque no se les meta el ayre y sea causa de que humeen las chimeneas.

304 En los quatro extremos de este plan hay otras tantas piezas *O*, *M*, *N*, *P*. La *P* es la Capilla que sube des-

 de

Fig. de el piso baxo hasta los desvanes, cuyo corredor *S* al mismo andar del quarto principal sirve de tribuna, incluyendo en ello los derramos de las ventanas. A esta tribuna se puede ir al descubierto por las azoteas, y á cubierto por la escalerilla de caracol con alma *V*. Lo interior de esta pieza es circular, y lo exterior con boquillas: lo propio digo de los otros tres pavellones, de los quales el señalado *M* puede servir para laboratorio de química, el *N* para observatorio ó librería, y *O* para poner un torno. Cada una de estas piezas tiene su escalera particular, y sus principales puertas ventanas salen á balcones volados que cargan sobre los intercolumnios de orden compuesto del piso baxo del edificio.

Otro plan del piso baxo del mismo palacio.

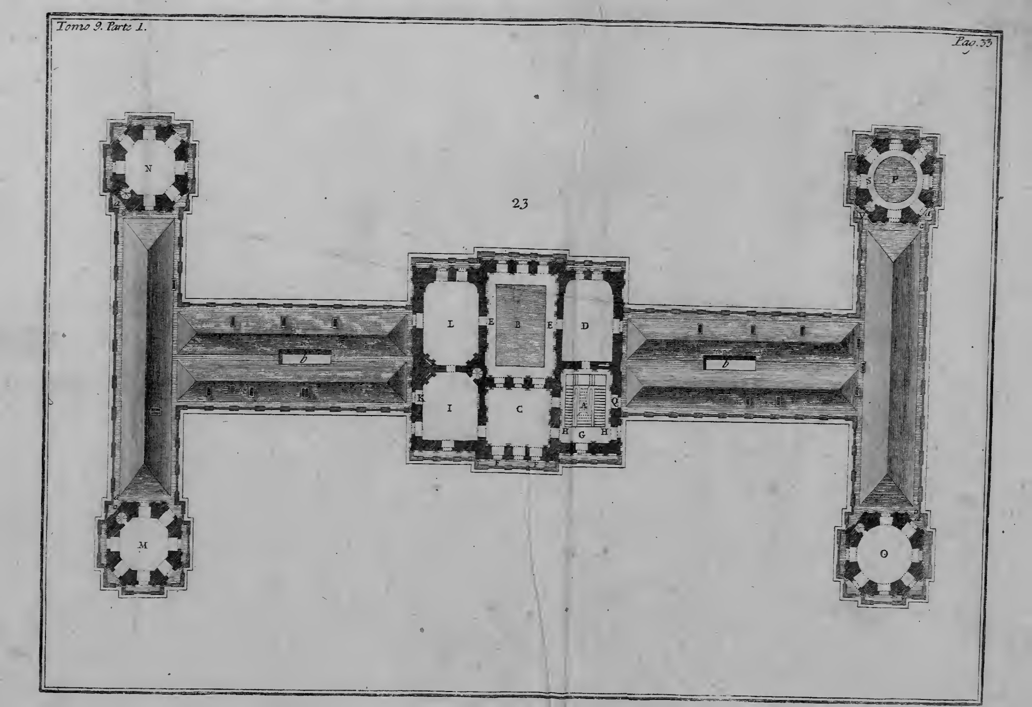
305 Hemos dicho varias veces que quando se ha de levantar un edificio de alguna importancia debe poner sumo cuidado el Arquitecto en hacerle muy regular por la parte de afuera. Por este motivo se dexaron algunos defectos en la distribucion antes especificada de este palacio, y los hemos aprovechado para dar á conocer que puede y debe errar de intento un Arquitecto en algunos puntos para quedar mas ayroso en otros. Con el fin de manifestarlo especificarémos otro plan mas regular sin duda alguna, mas acomodado y mas magestuoso; pero no podemos menos de confesar que la disposicion exterior del primero presentaria un aspecto mas risueño que no la del pensamiento que vamos á individualizar.

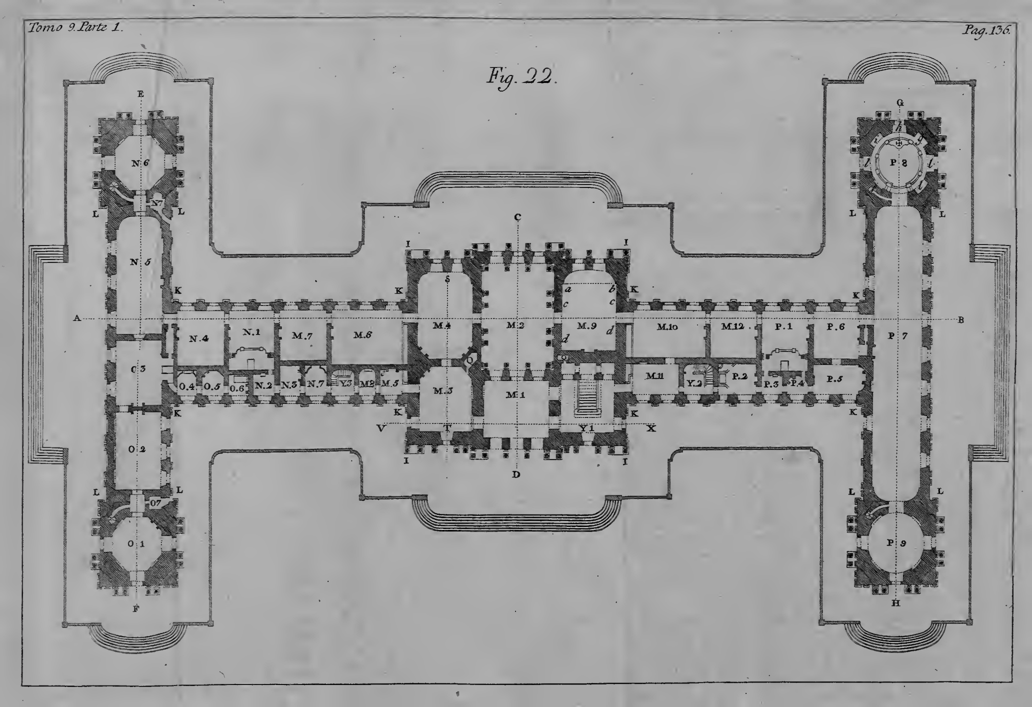
306 Una de las principales diferencias entre este pensamiento y el primero, es, que en el de ahora son dobles y no semidobles los fondos de la habitacion principal. Esta mudanza proporciona todas las comodidades de que carece el primer plan, sin que esto perjudique al buque y disposicion de las piezas del grande resalto del medio, porque el vestíbulo *A*, el salon *B* y la escalera *C* son de todo punto las mismas. Las salas de asamblea *D*, *E* no discrepan de

de las del otro plan sino en que son de forma mas regular, Fig. solo se las han quitado las torres cavadas y las boquillas, porque á veces desdicen de la dignidad que debe haber en los quartos de magnificencia. Verdad es que la primer antecámara *F* no es mayor, ni tiene tanta luz; pero es mas regular, porque está sin boquillas, y se ha colocado su chimenea enfrente de la ventana, con lo que está á espaldas de la sala de asamblea. La segunda antecámara *G* ahorra 24. un paso de comunicacion entre las piezas *F*, *D*, y da paso para la sala de comer *H*: estas dos últimas piezas hacian una falta esencial en el primer proyecto, y no era este un defecto de poca consideracion. Desde este comedor se entra en la sala de estrado *I*, cuyas ventanas del medio, abiertas en las paredes de fachada, estan en una misma línea, y esto da á estas piezas un realce que no tienen en el otro plan.

307 La sala de estrado se halla ahora entre los dos gabinetes; este conjunto forma una continuacion de piezas de estrado, que promete un quarto digno del sugeto que ha de ocupar este edificio. Esta es una ventaja que, todo bien considerado, los edificios dobles siempre llevarán á los semidobles y á los simples. A este quarto le hemos dado un retrete particular *M*, que tiene su desahogo del lado de la escalerilla *N*, cuya escalerilla sube tambien á los entresuelos que hay encima de las piezas accesorias del quarto de respeto *O*, y del quarto de habitacion *P*, ambos destinados para la Señora de la casa. No nos detendrémos á individualizar su distribucion por escusar repeticiones; solo dirémos que el quarto de habitacion *P* es muy cabal en esta distribucion, y que la pieza *P* 1, en la qual se entra desde afuera por la puerta ventana *a*, sirve tambien de antecámara á la Capilla *Q*, colocada con bastante felicidad en la fila de las piezas *P*, *O*, puestas en ala, y simples como en el primer plan.

308 Esta Capilla es de la misma forma y admite la misma decoracion que la de antes, pero no debe su-


23
N
S
P
L
E
B
E
D
b
b
K
I
C
A
Q
H
G
H
F
F
M
O


Fig. 22.
E
N.6
N7
L
N.5
K
A
N.4
N.1
M.7
M.6
O.3
O.4
O.5
O.6
N.2
N.5
N.7
Y.3
M.8
M.5
O.2
O7
O.1
F
C
I
S
M.4
M.2
M.9
a
b
c
d
Q
M.3
M.1
Y.1
T
V
X
D
G
h
P.8
P.7
P.9
H
B
M.10
M.12
P.1
P.6
M.11
Y.2
P.2
P.3
P.4
P.5

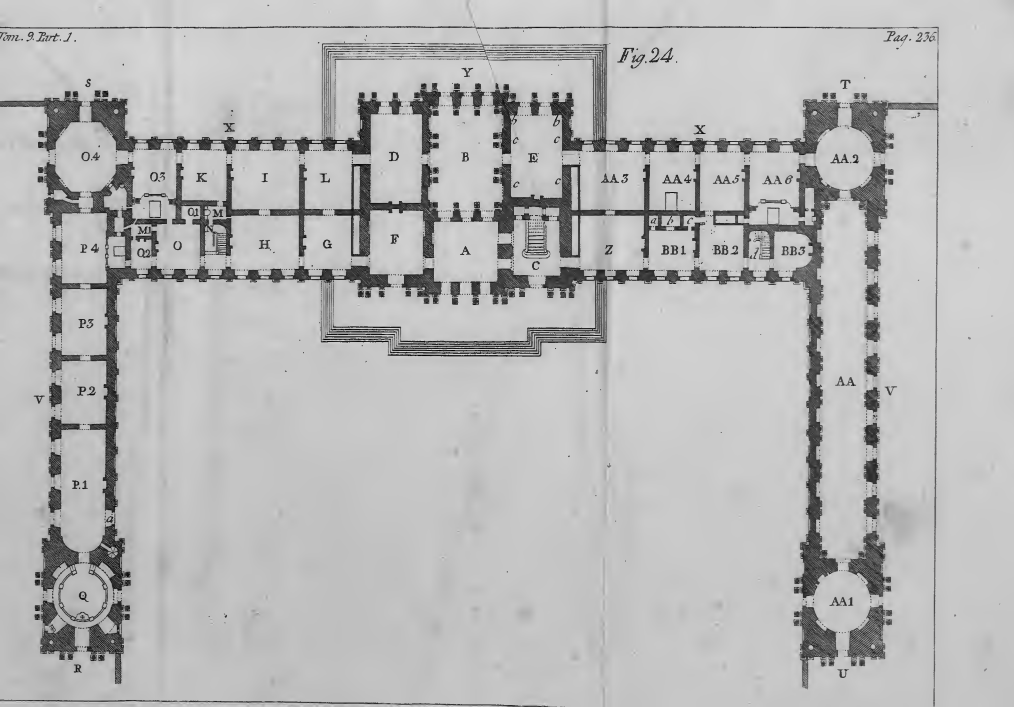

Fig. 24.
Y
S
T
X
X
O.4
O3
K
I
L
D
B
E
AA 3
AA 4
AA 5
AA 6
AA.2
O1
M
M1
N
P 4
O2
O
H
G
F
A
C
Z
BB 1
BB 2
BB 3
P3
P.2
P.1
Q
R
V
V
AA
AA1
U

Fig. bir desde el suelo, por ser de un piso no mas los quatro pavellones *R*, *S*, *T*, *V* que lleva este plan en sus extremos; si no fuera por esto, seria irregular la decoracion de las fachadas laterales *V*, porque no se llevó la mira de hacer los dos pavellones *S*, *T* mas altos que los fondos *X*, á fin de que dominara el resalto *Y*.

309 Pasemos ahora á la derecha de este pensamiento. Dexamos dicho que el vestíbulo *A*, y el salon grande *B*, son de todo punto iguales en forma y buque á los del plan antecedente, lo propio decimos de la escalera *C*. Solo la sala de asamblea *E* es distinta; hemosla quitado la torre cavada del lado de la pared de fachada; y en su lugar hemos dexado los macizos *b*, con la mira de que quedáran quatro lienzos de pared *c* perfectamente iguales.

310 Por ser los fondos *X* dobles del lado de la entrada, de semidobles que eran en el primer plan, la antecámara *Z*, que en este segundo proyecto está á mano derecha, tiene un buque mas adequado al quarto de respeto y de habitacion, que estan del mismo lado, cuyos quartos especificarémos. Solo prevenimos desde ahora que las piezas señaladas *AA* componen el quarto grande de respeto, y las *BB* el quarto privado ó de habitacion, mucho mas acomodado que el de antes por razon del doble donde está distribuido. Pero nos pararémos un poco en la galería, cuya disposicion y situacion tenemos por mucho mejores que las de la primera; lo primero, porque no está en la cruxía principal, con lo que se la puede dar el género de, coleccion que se quiera, sin que pueda registrarla la curiosidad de un concurso por lo regular indiscreto; lo segundo, porque á continuacion de sus extremos hay dos salones; es á saber *AA* 1, cuyo destino es franquear una entrada de predileccion en los quartos de respeto, y el *AA* 2, que proporciona un paso desde los quartos á la galería. A esta pieza hermosa y perfectamente regular la entra luz por nueve puertas ventanas; y en medio de su largo, segun el destino que se le dé, puede caber una chimenea.

nea. Finalmente, en lugar de las torres cavadas que lle- Fig.
vaba la otra, lleva esta columnas, que hacen muy buen efecto con las pilastras, que adornan el contorno de la pieza; en una palabra, es de considerar que desde el centro del salon *AA* 2, se goza á un tiempo la cruxía *VT*, y la que prosigue á escuadra en toda la longitud del edificio. Esta vista le faltaba á nuestro primer plan, pues la fila *AB* no solo atraviesa la galería, inconveniente que 22.
solo podria tolerarse en el caso de que esta hubiese de servir de pieza de estrado, mas tambien porque esta fila no está cabalmente en medio de su longitud; cuyo defecto debe evitarse con sumo cuidado, y se dexó en el primer proyecto por lo que podia influir en la decoracion exterior.

311 *A*, vestíbulo; *B*, salon; *D*, sala de asamblea; *E*, otra sala de asamblea; *F*, primer antecámara; *G*, segunda antecámara; *H*, comedor; *I*, sala de compañía; *K*, gabinete; *L*, gabinete; *M*, retrete con sillico; *N*, escalera.

Z, antecámara; *AA* 3, sala de audiencia; *AA* 4, sala de dosel; *AA* 5, gabinete de consejo; *AA* 6, pieza de respeto; *BB* 1, gabinete con retrete *a*, archivo *b*, desahogo *c*; *BB* 2, pieza de dormir; *BB* 3, trasgabinete; *d*, escalera; *AA*, galería; *AA* 1, salon; *AA* 2, otro salon.

O, antecámara para criadas; *O* 1, desahogo; *O* 2, tocador; *O* 3, pieza de respeto; *M* 1, retrete con privada; *O* 4, salon; *P* 4, pieza de dormir; *P* 3, sala de compañía; *P* 2, gabinete; *P* 1, antecámara; *Q*, Capilla; *C*, escalera principal.

De la edificacion.

312 Enseña la edificacion, segun diximos al principio, cómo se hacen duraderos los edificios. Pero primero que nos empeñemos en expresar sus reglas por menor, particularmente acerca de la firmeza de las paredes, sean de la especie que fueren, cuyo asunto encierra lo mas que hay

Fig. que saber en punto de construccion, sentarémos algunas máximas generales, que servirán como de tema á quanto nos toca individualizar en esta materia.

De la edificacion en general.

313 Quanto hay que decir en punto de la construccion de los edificios considerada en general, se reduce á apuntar las circunstancias de la buena edificacion, y los defectos que caracterizan la mala.

Circunstancias de la buena edificacion.

314 La perpetuidad es sin duda alguna la circunstancia principal de toda fábrica, porque sale muy costoso haberla de reedificar, y tener que acudir con mucha frecuencia á su reparo. En esto se esmeraban los Antiguos, y tanto, que subsisten desde muchos siglos no pocas de sus obras, siendo así que es muy corta la duracion de los edificios que fabrican los Arquitectos modernos. "Edificios »vemos (Laugier *Essai pag.* 115) que no tienen otra se»ñal de vejez que su color negruzco y ahumado. Otros »hay fundados aun antes que nuestra Monarquía, los qua»les subsisten con admiracion nuestra; y de las generacio»nes venideras, sin que haya habido quien cuidase de su »conservacion ó acudiese á su reparo, antes se ha inten»tado muchas veces despedazarlos y derribarlos. Los Ar»tistas del dia de hoy no ponen tanto esmero en la so»lidez, y puede dudarse si sus obras aguantarán los em»bates de tres siglos. Se les acumula que de intento pro»curan hacerlas poco duraderas por la cuenta que les tie»ne renovarlas. Lo cierto es que vemos acá edificios en»teramente nuevos amenazando ruina ¿será falta de in»teligencia, ó sobrada industria en el Arquitecto? Uno »de los dos ha de ser, y acaso serán ambas cosas á un »tiempo. Muy conveniente sería que hubiese acerca de »esto leyes sobre cada punto particular, para impedir, si »fuese posible, estuviese incesantemente pagando el Pú»bli-

»blico la pena de la ignorancia, ó de la mala fe de los facultativos." Fig.

315 La firmeza de un edificio pende en general de la eleccion de los materiales y del modo de gastarlos. Su eleccion es un punto de suma importancia, y le corre muy estrecha obligacion al Arquitecto de conocer en cada género lo bueno, lo malo, y lo mediano, cuyo conocimiento puede adquirir con poco trabajo, porque en cada pais se sabe de dónde se saca la piedra mas esmerada, la madera de mejor calidad, &c. Es propio de un Arquitecto honrado corresponder á la confianza de las personas que le encargan una dependencia, y guardarse de hacer que reciban por bueno lo que es malo, y lo que no pasa de mediano por excelente. No le servirá decir, con el fin de disculpar estos fraudes, que los Señores de obra no quieren pagar su justo precio las cosas buenas; porque esta disculpa solo puede darla un artífice mercenario, que tiene en mas estima el lucro, que no la honra. Un Arquitecto debe tener mas nobles pensamientos, ha de profesar un verdadero amor á su arte, anteponiendo á qualquiera ganancia la gloria de distinguirse, y la fortuna de acertar; y como esté dominado de tan loable ambicion, no gastará ni astucia, ni falsedad. Por no hacer cosa alguna á medias, informará puntualmente á los Señores de obra, por lo tocante á la cantidad y calidad de los materiales, de lo mejor y de lo menos bueno, de lo superfluo y de lo bastante. Se opondrá con entereza á ciertas economías despreciables, que si bien conducen á escusar un leve aumento de gasto quando se fabrica la obra, no dexan de ocasionar despues mayores dispendios. No se encargará de dependencia alguna como no esté en su mano gastar materiales de buena calidad y en cantidad correspondiente. No le doblará el reparo de que con tanta escrupulosidad corre riesgo de que le llamen pocos, porque se preciará mas de trabajar bien, que de trabajar mucho. "En llegando á predominar el ansia de »enriquecerse (Laugier *Essai pag.* 118) todos los pensamien-

»tos

Fig.»tos honrados se desaparecen, y de esta baxeza se sigue »la decadencia de las artes, y el estrago de las costumbres. »Entónces todo el empeño está en hacer dinero y engañar. En la construccion de los edificios hay una infinidad de renglones que dan ocasion á muchos latrocinios. »Se suponen anticipaciones, se ponen á precio subido »los materiales buscados de intento, sale muy abultada »la cuenta, cien veces peor que cuenta de Boticario. Hombres de juicio se quejan de que las bellas artes acarrean »la ruina de un Estado; pero los que dan motivo á esta »queja son los Artistas codiciosos, que hacen tráfico de »engañar á todo el género humano. El deseo de ganar los »mueve á inventar toda suerte de proyectos descabellados, »hallan por desgracia tontos que los apadrinan ó admiten, »y por poco que se abra la mano á su codicia acabarán con »el dinero de toda una Monarquía."

316 Porque no todos los materiales son de igual calidad, ha de poner mucho estudio un Arquitecto en conocer todas sus propiedades y diferencias, para lograr tal tino, que al tiento y con una mirada pueda formar concepto de ellos con total seguridad, y sin miedo de que le engañen los que los venden. Los materiales de una misma calidad tampoco son buenos para toda especie de obras, y aquí es donde debe lucir su discernimiento el Arquitecto: solo él le libertará de cometer peligrosas equivocaciones, enseñándole cómo ha de dar á cada cosa el destino que la compete, y escusar gastos inútiles, sugiriéndole el modo de aprovecharlo todo. En un edificio hay partes donde basta lo bueno, otras donde solo se necesita lo mediano, otras donde es indispensable lo excelente.

317 Ademas de la buena calidad de los materiales, el modo de gastarlos contribuye tambien mucho á la firmeza de la fábrica. En todas conviene distinguir la parte que carga ó estriba, de la parte que apea ó sostiene. Un edificio tendrá toda la competente solidez quando la parte que carga no excediere la resistencia del apeo, y hubiere entre

tre los dos una justa proporcion. Si consideramos un muro aislado, echarémos de ver que es á un tiempo carga y apeo de sí mismo, porque las partes superiores cargan las inferiores, y estas apean á las otras. Si consideramos un edificio entero, repararémos que es un conjunto de muchas paredes que sostienen bóvedas, suelos, techos, &c. Las bóvedas, los suelos, los techos son las cargas, y los apeos son las paredes. Un Arquitecto que ha formado su plan, debe apreciar con precision entera la fuerza de las cargas para determinar con seguridad el aguante de los apeos. Cargas hay cuyo peso obra en linea perpendicular, esto es, de arriba abaxo; tales son los macizos de las paredes que cargan á plomo sobre sus cimientos; para apreciar su carga, basta medirlas. Otras cargas obran en linea oblicua, esto es, empujando á derecha é izquierda; tales son las bóvedas, cuyo empujo es tanto mayor, quanto menor es su curvatura. Finalmente, los techos y los suelos empujan mucho en linea perpendicular, y un poco en linea obliqua. Pende, pues, la solidez de un edificio de la fuerza de sus apeos; y el Arquitecto que supiere dar á una pared sencilla toda la fuerza competente para que jamas llegue á flaquear, sabrá construir apeos para las moles de mayor corpulencia. Fgi.

318 La fuerza y duracion de una pared pende de tres cosas, que son sus cimientos, su grueso de ella, y el enlace y recta direccion de todas sus partes. Lo esencial es edificar sobre buenos cimientos; aunque es tan obvia esta máxima, que parece superflua, no nos cansarémos de repetirla muchas veces. Suele decirse que si en este punto suceden desgracias, no se deben atribuir al Arquitecto, porque no pudiendo ser de igual firmeza en todas sus partes el suelo, es quasi imposible dexen de baxarse, ó hacer asiento algunas otras partes del edificio. Pero ¿quién le estorba se valga de todos los medios posibles para explorar la calidad del terreno, y suplir su consistencia donde no fuere suficiente?

Tam-

Fig. 319 Tambien hay reglas para determinar el grueso de las paredes, el qual ha de ser limitado; lo que importa es no labrarlas de grueso excesivo, ya por escusar gastos, ya por no hacer obra pesada y maciza. Ambos extremos son igualmente reprehensibles, bien que si fuese forzoso dar en uno de los dos, valdria mas arrimarse á darlas alguna ligereza, que no levantar los enormes é inutiles macizos que se reparan en algunas obras modernas. La perfeccion del arte estriba en juntar la solidez con la delicadeza, dos circunstancias que seguramente se compadecen muy bien una con otra.

Defectos de la edificacion.

320 Será defecto capital de una fábrica, y muy contrario á su perpetuidad gastar yeso, para labrar sus paredes principales, y sobre todo las obras subterraneas, quales son los cimientos, los sótanos, &c. Este material, aunque exquisito para obras interiores, como son cañones de chimenea, cielos rasos, &c. es muy perjucicial en los parages subterraneos, y expuestos á la humedad. La razon de esto es muy obvia; como el yeso es de suyo un cuerpo facticio, no puede formar sino un enlace aparente; nunca llega á calar los poros de las piedras para trabarlas con tenacidad, no hace mas que llenar los huecos que entre ellas quedan. Al considerar cómo obra el yeso quando se asienta una piedra, se echa de ver que luego fragua, se hincha, y al instante se seca; pero á medida que se levanta la pared, particularmente quando se ha gastado el yeso en los cimientos, las hiladas de piedra que se van asentando hasta la corona, comprimiendo el yeso encerrado entre sus juntas, le hacen polvos, de modo que las paredes labradas con este material tienen la misma solidez que si se hubiesen labrado con polvo y agua. Verdad es que con yeso camina mas apriesa la edificacion, pero es muy perniciosa esta diligencia.

321 Aun quando se hagan con mezcla de cal y arena

na las paredes, podrán seguirse graves daños de no gastarla como corresponde, particularmente en los cimientos. Fig. Hay oficiales que despues de abiertas las zanjas del ancho y hondo competentes, las macizan, ó por mejor decir las llenan con grandes sillarejos, ó piedras de mampostería, echándolas sin orden con montones de mezcla; y esta es la mas perjudicial de todas las prácticas. Sobre que es imposible dexen de quedar grandes huecos en una fábrica hecha de este modo: los sillarejos ó las piedras de mampostería echadas desordenadamente se quedarán en toda suerte de situaciones; unas estarán de canto, otras de plano, otras de esquina; y forzosamente las deshará el peso que se fuere levantando encima. De aquí se originarán grietas, &c.

322 La mala calidad de la mezcla es tambien contraria á la buena edificacion. "Quien mirára con cuidado » (Patt. *Mem. pag.* 158) el efecto que obra la mezcla en »las piedras de la mayor parte de los edificios, estrañára »no poco ver que al cabo de muchos años no ha llegado á »formar entre ellas ninguna trabazon; que las piedras no »se sostienen en realidad sino por su mole, su corte, con »las grapas, &c. y de ningun modo por medio de la mezcla. ¿Quál podrá ser la firmeza de edificios hechos de »materiales así divididos, que no están mas que contiguos »unos á otros, sin ninguna adherencia entre ellos?"

323 Otro defecto de la fábrica será hacerle con sillares ó sillarejos de mala calidad. Es por lo comun el sillarejo, segun se declarará mas adelante, una piedra medio formada, sin consistencia y llena de blandura; y aunque los oficiales procuran quitarle esta blandura gastando el sillarejo labrado á picon, se tiene experimentado que lejos de endurecerse, se pudre en la humedad. Si se echasen muchos de estos sillarejos en los cimientos, sería todavía mucho mayor el daño.

324 Durará poco un edificio si se hicieren de madera los umbrales de sus puertas y ventanas, cargando sobre ellos de plano la fábrica de encima. Porque estos umbrales, guarne-

Fig. necidos de yeso, se pudrirán con el tiempo, y se vendrá abaxo quanto sostuvieren.

325 Tampoco ayudará á la duracion de las obras el empotrar las cabezas de todos los maderos de los suelos en el grueso de las paredes. Porque debilitándose las paredes con los huecos necesarios para este empotramiento, é interrumpiéndose la trabazon de su fábrica, se las quitará mucho de su solidez. Las entradas de los maderos metidas en las paredes, que siempre tienen alguna humedad, se pudrirán, y será forzoso renovar los suelos al cabo de algun tiempo.

326 La poca duracion de las casas tambien proviene de edificarlas con sillares recien sacados de las canteras, sin descortezarlos hasta lo vivo; de modo que siempre les queda alguna blandura. Pero lo que las hace mucho perjuicio es sin duda alguna la gran multitud de sus vanos en las fachadas, separados á veces por macizos muy angostos, que algunos descansan, contra la ley fundamental de la edificacion, sobre huecos anchos de cocheras, tiendas, &c.

"El arte de la distribucion (Patt. *Mem.* 160) que »se ha perficionado en Francia de unos quarenta años acá, »ha perjudicado mas de lo que se piensa á la firmeza de »los edificios, con dar motivo á muchas formas con las »quales se violentan sus planes, so color de hacer mas »acomodados los apartamientos. Se ha originado de aquí »plantar muchos macizos sobre vanos distintamente colo»cados en cada piso, de modo que apenas alcanza uno á »atinar cómo puede el uno subsistir encima del otro. ¡Tan »fuera estan de sus quicios las cosas! En lugar de todas »aquellas paredes colocadas en los edificios antiguos en »derecho ó á plomo unas debaxo de otras con buenas zar»pas, y de modo que se apeasen recíprocamente; en los »edificios modernos, donde nuestros profesores hacen alar»de de sutilizar en punto de distribucion, todo está ince»santemente cortado, interrumpido, no hay cosa que esté »trabada, ni enlace alguno entre las mas de las paredes. Ca-

»Casas de Señores hay de las quales los Arquitectos Fig. »han tenido por necesario dexar á sus dueños un plan par»ticular de construcciones secretas para avisar que si se »ofreciera hacer algun reparo, no se toque á ciertos para»ges que nadie sospecharía fuesen puntos capitales, so pena »de venirse á tierra el edificio. Acá es una pared gruesa »levantada en el primer piso, de la qual no hay ningun »vestigio en el piso baxo, y que se mantiene en el ayre »con algun artificio; acullá son chimeneas plantadas en »medio de un suelo, arrimadas á tabiques, cuyos cañones »se sostienen por medio de barras de hierro, que llegan »hasta la armadura; en unas partes son vigas cuyas en»tradas van asentadas sobre vacío; en otras son chimeneas »enganchadas en el grueso de la pared, la qual está corta»da enteramente, estando parte de ella en el ayre, y sin »cosa alguna que la sirva de apeo."

De la edificacion en particular.

327 Concluida que esté y de todo punto acabada la traza del edificio con arreglo á lo prevenido (75), solo falta poner manos á la obra de su construccion, fabricando por su orden cada una de las tres partes principales que la componen, y son (Escamozzi *part.* 2. *lib.* 8. *cap.* 3) cimiento, pared y cubierta; por manera que toda la construccion de los edificios se reduce á fundarlos, levantarlos, solarlos y cubrirlos. Para lo qual convendrá aprontar todos los materiales que se necesiten, por ser muy importante los haya siempre á mano sin escasez, y no padezca interrupcion niguna la fábrica (Alberti *lib.* 3. *cap.* 10). "Sien»do esto, dice Paladio (*lib.* 1. *cap.* 1), no de pequeña ala»banza al dueño de la obra, y no de poca utilidad á toda »la fábrica, si con la *presteza debida* se acaba; y que todas »las paredes sean tiradas y hechas por igual tiempo, porque »igualmente se trabajen y aunen entre sí, para que no hagan »aquellas hendeduras que suelen hacer las fábricas, que en »diversos tiempos se acaban, y no con igualdad."

Si

Fig. Si el consejo de un varon tan acreditado como Paladio en asuntos de Arquitectura, necesitase de autoridad que le abonara, podríamos apelar á la del ajuiciado Fr. Lorenzo, quien acerca del mismo punto dice (*part.* 1. *cap.* 40) lo siguiente: "Tambien importa mucho que el edificio vaya á un »nivel, escusando que en tus obras no haya adarajas, que »son las trabazones, que quedan para juntar con lo hecho lo »que se va haciendo, y por estas juntas de ordinario hacen »quiebras los edificios."

328 Quando encarga Paladio que se haga la obra con la *debida presteza*, da bastante á entender que tampoco se debe apresurar demasiado, porque tambien se siguen de aquí notables daños (Alberti *lib.* 3. *cap.* 10): "y pudiera referir, »añade Fr. Lorenzo, edificios que por apresurarles tienen »notables quiebras: importa mucho la consideracion, y que »se dé lugar á que se asiente."

329 Pero como antes de empeñarse en la fábrica desean los Señores de obra enterarse del gasto que costará, y el acierto de este juicio pende de la cantidad de los materiales que el edificio ha de consumir; es preciso sepa de antemano el Arquitecto quanta porcion de estos materiales necesitará, á fin de que teniendo presente el coste de cada uno, y lo que habrán de coadyuvar los diferentes oficios que suelen intervenir (19) en la construccion de los edificios, forme con pleno conocimiento la valuacion ó el avance que se le pide. Bien se ve que la cantidad de los materiales pende de las dimensiones de todas las partes del edificio, pues quanto mayores fueren, tantos mas embeberán; de los mas ó menos vanos que ha de llevar, y de la luz ó claro de estos vanos. Porque sienta Paladio (*lib.* 1. *cap.* 1) por regla general, que para las jambas de las puertas y ventanas se han de gastar sillares, cuyo grueso sea quando mas el quinto de su luz, ó el sexto quando menos, y que entre las vigas que sirven para las trabazones de los suelos de las salas y de los aposentos, se dexe grueso y medio de viga de vacío, por la

la razon que, copiando sus palabras, darémos á su tiempo. Fig.

Es, pues, preciso antes de empezar la obra hacer su avance, y aprontar los materiales.

Del avance de la obra.

330 En el avance de una fábrica debe expresar con individualidad el Arquitecto las obras de los diferentes oficios, los quales son otros tantos asentistas, que han de poner las manos en su edificacion; sus calidades, y diferencias, señalando sus precios con tal equidad, que pueda exigir su cumplimiento con entereza y esperanzas de quedar bien servido. Es contrario á la economía quererlo todo muy barato; un profesor experimentado en un instante conoce la ganancia que hará cada oficio; y si se negare á pagarle su justo valor su obra ó su género, sucederá indefectiblemente de dos cosas una; ó se perderá, ó le engañará.

331 Será por consiguiente indispensable tenga el Arquitecto, ó pregunte acerca de los materiales las noticias que para esto necesita. Por exemplo, respecto de la piedra de sillería deberá saber de donde se saca, á que distancia está de la obra la cantera, que proporcion habrá para labrarla, el gasto de sacarla y portearla; si necesitare pedernal ú otras piedras mal formadas, deberá saber á como saldrá el pie cúbico de mampostería, inclusos ó rebaxados los vanos; de que parages se habrá de traer la cal, su naturaleza, &c.

Lo propio procurará averiguar acerca de las maderas; quiero decir, que sería en él descuido muy culpable ignorar adonde se habrá de ir por ella; quanto tardará en llegar á la obra; á como saldrá cada pieza puesta en el taller; quanto costará labrarla y asentarla; quanta porcion se necesitará para la edificacion, los apeos, y los andamios. Finalmente, para la puntualidad del avance deberá saber quantos jornales entrarán de oficiales de los diferentes oficios, quantos peones, quanto gana cada uno de jornal, y quantas horas trabaja cada dia.

Fig. 332 De poco servirá el avance, si no expresare como se ha de hacer cada obra, de modo que no haya nada que mudar en los dibuxos despues de empezada. Es muy perjudicial la irresolucion de aquellos Arquitectos que jamas llegan á determinar invariablemente lo que han de hacer, y manda derribar hoy lo que mandaron fabricar ayer.

333 Un avance bien formado es para cada asentista ú oficio una especie de muestra de su trabajo, que le guia en todas sus maniobras; en él halla no solo el orden por el qual cada obra se ha de hacer, mas tambien como se ha de executar. Al contrario, un avance poco claro y equívoco dará motivo á mil contestaciones, pleytos y quimeras. Pero un punto esencialísimo en todo avance es que especifique como se habrá medir cada obra; no hay cosa mas notoria que los enredos á que da motivo esta medicion; y para escusarlos, lo mejor es hablar claro y atar, como dicen, el dedo de antemano. Si se cotejan las mediciones de diferentes peritos, se hallarán contradicciones continuas; donde uno cuenta diez pies, otro cuenta catorce, otro once, y casos ocurren donde es todavía mayor la discrepancia. Lo que algunos quieren llamar uso en asunto de medicion de edificios, no es mas que un motivo perpetuo de abusos, pocas veces provechosos, y las mas perjudiciales á los Señores de obra, cuyos abusos convendria muchísimo reformar. El asentista siempre clama que el perito le perjudica, quando no le ayuda á robar.

334 Es constante que el precio de las diferentes obras no puede ser uno mismo, por ser diversa su naturaleza; y tambien debe variar el precio de las obras de una misma especie, por ser mas dificultosas en algunas circunstancias que en otras; pongo por caso, segun se hagan en el quarto baxo ó en el quarto alto, segun haya mas ó menos sujeciones, segun sea la habilidad de los oficiales, segun sean caros ó baratos los materiales, la saca de algunos de ellos, su porte, la labra, y las demas cosas. Pero á pesar de todo esto, una vara de obra, por exemplo, no puede ser sino una vara,

ra, tiene una extension ceñida, cierta area ó solidez invaria- Fig.
ble, que nadie tiene arbitrio para hacerla mayor ó menor. Es de estrañar que en un punto de tanta consecuencia se consientan, toleren ú autoricen, con nombre de usos, prácticas ciegas y groseras para medir los edificios. Aun quando no hubiese reglas ciertas para la medicion, todas las altercaciones á que podria dar motivo esta maniobra se precaverian con especificar en el avance como se habran de medir las obras despues de acabadas, y así será muy facil señalar desde los principios quanto costará la fábrica. Acerca de esto sería muy del caso renovar aquella sabia ley de Efeso de la qual se habló antes (9). No se quejarían con tanta frecuencia los Señores de obra de que se les engaña, y los Arquitectos se irian muy á la mano en gastar con profusion los materiales. No diré yo que sea antes codicia que ignorancia de los Arquitectos señalar el coste de un edificio menor de lo que ha de ser, porque esta treta la tengo por indigna de un hombre de bien.

335 Así que tengan los planos la aprobacion del Señor de obra, y hubiere apreciado el maestro con madurez las diferentes obras, expresando las circunstancias de la buena calidad y execucion de cada una de ellas, tratará con los diferentes oficios, les comunicará los dibuxos, les leerá los avances, oirá sus reparos para atenderlos si lo mereciesen. Suelen encontrarse entre los oficiales de algunos oficios hombres de consumada inteligencia, los quales por no haberse dedicado mas que á un solo objeto en toda su vida, reparan cosas que se le escapan á un Arquitecto á pesar de toda su suficiencia. Por cuyo motivo un facultativo cuerdo procurará alentarlos, á fin de que digan con libertad entera quanto pueda conducir á la perfeccion de la fábrica.

Si los asentistas no quisieren pasar por los precios equitativos expresados en el avance, hará por manifestarles el maestro su equidad, con cuya mira les especificará muy por menor cada vara ó pedazo de obra sobre que recayere la discordia. Si supiere individualizarles el coste del ma-

Fig. terial, sus mermas, su empleo, los jornales que se gastarán en la obra, y la ganancia razonable que pueden exigir, logrará convencerlos.

El que tratare así con los diferentes oficios especificando cada vara de obra controvertida, conseguirá fixar el avance. Será importante no solo que fixe el modo de medir cada especie de obra, bien sea por los usos y costumbres, bien por otro método que mas arreglado sea á la justicia; sino que tambien deberá expresar que si se ofreciese mudar ó añadir algo, se hará respecto de lo mudado ó añadido ajuste á parte, todo con el fin de quitar á los oficios hasta el mas mínimo pretexto de romper la contrata. Finalmente, se especificará que si los asentistas dieren á alguna obra dimensiones mayores que las señaladas, no se les pagará el exceso, y que si se las dieren menores, se les abonará lo que fuere no mas. Finalizado el avance con todas estas prevenciones, se autorizará con escritura hecha ante Escribano para asegurar su cumplimiento.

336 Es tambien de mucha utilidad el avance para ajustar, despues de concluido el edificio, las cuentas á los diferentes oficios. Porque así que hubieren entregado ó concluido lo que les tocare respectivamente, se hará en la obra misma la medicion de lo que á cada uno correspondiere, sea en su presencia, ó delante del oficial ó aparejador á quien hubiese encomendado su direccion: se considerará la calidad del trabajo, para ver si corresponde á lo estipulado en el avance; poniendo especial cuidado en ver si hay alguna partida puesta dos veces con nombres distintos; y finalmente se verá que precio piden, para reducirlos á la medicion, si fuese posible.

337 Por lo que toca á las obras nuevas, es cosa facil tasarlas y medirlas, pues se sabe al poco mas ó menos los materiales que embeben, qual ha sido el desembolso de los asentistas, y que ganancia les corresponde. Pero en punto de reparos de casas viejas, no es tan facil tasarlas con puntualidad, á no ser que se hagan antes de emprenderlos

to-

todas las señales suficientes. Este es el caso donde los oficiales piden excesos; y así estos mas quieren remiendos, que no obras nuevas. Fig.

338 Si acaso expresasen las cuentas mas ó menos obra de la que se hubiese hecho en realidad, enmendará el Arquitecto las partidas con arreglo á la justicia; porque si bien está puesto para mirar por los intereses del Señor de obra, debe sin embargo considerarse como un juez imparcial á quien toca apreciar en conciencia las cosas quales son. No suelen equivocarse los oficios en daño suyo; pero si por descuido les sucediere esta equivocacion, se les debe evitar el perjuicio que pudiere seguírseles.

Cuentas suelen presentar algunos asentistas donde están especificadas con tal prolixidad todas las diferentes partidas de medicion, que quieren se les pague tambien el asentar la piedra y la mezcla. A veces se detienen con estudio á especificar los mas mínimos ángulos, á fin de que con motivo del recodo se les pague mayor cantidad de piedra; como si no fuera parte de la inteligencia de un buen oficial escoger la piedra de modo que tenga el menor desperdicio posible; ó como si en la medicion de una pared no se le abonára alguna cosa con este motivo. El Arquitecto debe mostrar entereza acerca de estos puntos, y sobre todo no debe descuidarse, segun hemos prevenido, en especificar de antemano en el avance el método por el qual se habrán de medir las obras.

339 Una vez que se haya asegurado el maestro de que son legítimas todas las partidas de la cuenta, rectificará las que lo necesitaren con arreglo á lo que hubiere observado en las diferentes obras. Muchos Arquitectos se desdeñan de ocuparse en esta verificacion de cuentas y medidas, y la encargan á algun aparejador ú otro dependiente suyo. Pero para los Señores de obra es este el punto de mayor importancia, el que requiere mas integridad é inteligencia: ¿y quien le asegura al Arquitecto que el sugeto á

 quien

Fig. quien fia esta incumbencia, será tan íntegro é inteligente como es menester?

De los materiales.

340 Aunque los materiales suelen no ser unos mismos en diferentes provincias, y es por consiguiente dificultoso dar acerca de ellos advertencias que en todos los parages sean de igual aplicacion; hay no obstante algunas señas generales que dan á conocer su buena ó mala calidad, y las apuntarémos aquí, dexando al buen juicio de los prácticos ponerlas las restricciones que pidiere la diferencia de los parages donde se hallaren.

De la piedra.

341 De quantos materiales se gastan en las fábricas, el mas útil es la piedra. Debe todo Arquitecto, antes de tomar á su cargo una obra, reconocer las canteras que tenga á su disposicion, enterándose con sumo cuidado de sus buenas y malas calidades, bien sea preguntando á los naturales del pais, bien sea considerando los edificios antiguos, bien sea dexando por espacio de uno ú dos años (Vitr. *lib.* 2. *cap.* 7. Alberti *lib.* 2. *cap.*8. Paladio *lib.*1.*cap.*3) á la inclemencia de los yelos una porcion de piedra encima de algun parage húmedo; porque toda piedra que aguantare esta prueba sin ventearse, será indefectiblemente buena.

342 En el empleo de la piedra hay dos puntos esenciales á que atender (Patt. *Mem. pag.* 114. *Cours d' Archit. tom. V. pag.* 140); es á saber el modo de asentarla, y la parte del edificio donde debe gastarse con preferencia, segun sea dura ó blanda. Por lo que mira á lo primero, es máxima de todos los Maestros del arte que la piedra debe asentarse á hoja en la obra, esto es, en la misma situacion que se formó y encontró en la cantera, porque así resiste mucho mas, del mismo modo que un libro puesto de plano aguanta mucho mayor peso, que no puesto de lomo ó sobre los cortes. Si se asienta la piedra de otro mo-

modo, tiene mucho menos aguante, se abre y raja. Por Fig. poco experimentado que sea un oficial, al instante conoce en una mirada como estaba colocada la piedra en la cantera. En quanto al sitio de la fábrica donde conviene acomodarla, segun sea dura ó blanda; es patente que quanto mas dura fuere, tanto mas á propósito será para los cimientos de los edificios, donde, por razon de su mucha dureza, aguantará mejor que si fuese blanda, el mayor peso que hubiere de sustentar.

343 Aunque ignoramos el rumbo que sigue la naturaleza al formar las piedras en las entrañas de la tierra, parece que lo primero que cria es el corazon, desde el qual va prosiguiendo su obra ácia la superficie. De aquí es que quando se sacan piedras de una cantera, se las halla lejos del corazon una porcion ó corteza blanda, que llamarémos blandura, y parece ser una piedra sin quajar. Esta blandura se deshace con grandísima facilidad, y es esencialísimo quitarla antes de gastar la piedra, descortezándola hasta lo vivo, porque se tiene experimentado que las carreras ó hiladas de piedra no descortezada se hacen polvo al cabo de algun tiempo, y se esportillan sus vivos con el peso que se carga encima. Fuera de que siendo la blandura de la piedra floja y esponjosa, la cala facilísimamente la cal, consume por lo mismo mucha cantidad, y necesita de mas tiempo para secarse la obra. Hay quien asegura (Patt. *V.* 156) que las piedras que no están muy tierra adentro son mas á propósito para los edificios, que no las que se sacan del fondo de las canteras, y que en esto se esmeraban mucho los antiguos, quienes solo gastaban en sus edificios, para hacerlos mas duraderos, las primeras cortezas ó bancos de las canteras.

344 Las señas de la piedra buena son en general que sea maciza, de grano fino y liso, sin blandones ni pelos. Hállase dispuesta la piedra en las canteras en camas, venas, cortezas ó bancos de mayor ó menor grueso, y por razon del grueso de estas cortezas dividirémos la piedra en sillares,

Fig. justas y sillarejos. Llamamos sillares la piedra que se saca de venas tan altas que dan trozos de la figura que se quiera despues de labrados; los sillarejos son desperdicios de sillares, ó piedras que se sacan de canteras cuyos bancos, por causa de su poca altura, no dan trozos que se puedan labrar como sillares; últimamente, las justas son piedras mayores y mas duras que los sillarejos, procedentes del cielo de las canteras, y se gastan toscas y sin labrar en los cimientos por ser de forma tan irregular, que no es posible labrarlas con limpieza.

345 Los sillarejos son sumamente socorridos, y su principal circunstancia consiste en que estén muy limpios de blandura, esquadrados, muy llanos sus lechos y juntas, porque así se asientan mejor y consumen menos mezcla. Hay quatro modos de emplearlos: 1.° Asentándolos orizontalmente á hoja y en buena trabazon ó á juntas encontradas, para fabricar paredes de medianería, de traviesa, &c. 2.° Asentándolos de canto en la edificacion de los arcos; 3.° labrando sus paramentos á picon, despues de escuadrados y asentados, y así pueden servir para cercas; 4.° escogiéndolos de altura igual, despues de escuadrados, para paredes de fachada, de terraplen, &c.

346 El que quiera gastar la piedra con toda seguridad y economía, ha de tener presente que este material no es compresible, y que quando se le carga peso excesivo, en vez de menguar su volumen, se desmorona y hace polvos. Bueno sería que en todas partes se hiciesen experimentos indagando que peso puede aguantar la piedra sin deshacerse, sea la que fuere su calidad. Pero no hallándolos en ninguno de nuestros escritores, se me ha de permitir proponga sobre este particular una regla fundada en cálculos y observaciones hechas lejos de aquí. Para su cabal inteligencia recordarémos que quanto mas pesare un cuerpo en un volumen determinado, tanto mas duro será, y por lo mismo contendrá mas materia ó será mas macizo, de donde resultará que tendrá mas aguante para resistir el peso

so que se le cargare encima. Por consiguiente es principio cierto que en igualdad de circunstancias la piedra que mas pesare será la que mas resista, y la que con preferencia á otra qualquiera deberá emplearse en los cimientos de los edificios. Afirma Mr. Patte (*tom. VI. pag.* 40), despues de combinar varias observaciones, que un pie cúbico de piedra puede aguantar un peso de 160 pies cúbicos de la misma piedra; quiero decir, que si el pie cúbico de una casta de piedra pesare, pongo por exemplos 150 libras, el pie cúbico de la misma piedra podrá aguantar un peso igual al producto de 160 multiplicado por 150; si la piedra pesare 115 libras el pie cúbico, este resistirá sin desgranarse ni esportillarse un peso igual al producto de 160 por 115 libras. Así, quando se quiera determinar al poco mas ó menos que peso podrá aguantar una pilastra de piedra, se determinará la superficie de su parte inferior, la que asienta encima de la zarpa ó rodapie del suelo, suponiéndola alta de un pie, y se multiplicará esta solidez por 160, con lo que se sacará el número de pies cúbicos de piedra que la pilastra propuesta podrá aguantar sin desmoronarse. Síguese de aquí que quando se gastare, por regla fundamental de la buena edificacion, piedra dura en la parte inferior de una fábrica hasta cierta altura, y piedra blanda en la parte superior, será tanto mayor el aguante de las partes inferiores quanto mayor fuere la consistencia de la piedra dura respecto á la de la piedra blanda. Fig.

Del ladrillo.

347 El ladrillo viene á ser una especie de piedra artificial sumamente socorrida en los parages donde la piedra anda escasa ó es de mala calidad; y aun quando hay abundancia de piedra buena, son muy del caso los ladrillos, ya que no se quieran gastar para labrar paredes de mucho grueso, para las que sean algo delgadas, como tabiques, cañones de chimenea, bóvedas tabicadas, &c.

El modo de hacer los ladrillos nos le dirá Paladio.

Fig. dio. "Los ladrillos, dice este gran Maestro (*lib.* 1. *cap.* 3), »se deben hacer de tierra gredosa, blanquecina, correosa, »y en todo se debe dexar la tierra arenisca, y que tenga »guijarros. La tierra para los ladrillos se debe cavar en el »otoño, y amasar en el invierno, y hacer en la primave- »ra. Mas la necesidad nos puede apremiar á que se hagan »en el invierno: si en el invierno, se cubran y polvoreen »con arena seca; y si en el verano, con paja. Despues de »hechos se deben secar por largo espacio de tiempo, y es »mejor la sombra para que no solo en la superficie, mas en »las partes de en medio estén enjutos con igualdad, lo qual »no se puede hacer en menos espacio de dos años. Há- »cense grandes, y pequeños, segun la calidad de los edi- »ficios en que se han de obrar, y segun que nos queremos »servir de ellos. Para lo qual los antiguos hicieron los la- »drillos para los públicos y grandes edificios, muy mayo- »res que para los pequeños, y particulares. Y los que se »hacen gruesos se deben agujerear en muchos lugares, pa- »ra que se sequen y cuezan mejor."

348 Esta piedra artificial puede gastarse cruda ó cocida; á la que se gasta cruda, la llamamos adobe, quedando solo para la cocida el nombre de ladrillo. No hay duda en que los adobes son mas acomodados para fábricas, que no los ladrillos por razon de que ha de salir mas barata la fábrica, pues no hay que gastar leña para cocerlos; solo resta saber si las paredes de adobes son de mucha duracion. La autoridad de los antiguos está á favor de las paredes de adobes, porque siempre que Vitruvio habla de paredes de ladrillo, entiende de los crudos (Galiani Vitr. *pag.* 33); y si acaso no han subsistido hasta el dia de hoy los edificios antiguos, hechos de adobes, es porque en el discurso de tantos siglos, se han arruinado los guarnecidos ó revocos; y expuesto el barro crudo á las lluvias y aguavientos, se ha ido desmoronando poco á poco.

Por lo mismo pide muchísimo cuidado el labrar los adobes, y tambien era sumo el de los antiguos en esta par-

parte. Desde luego escogian con prolixa diligencia la tierra Fig. para labrarlos, desechando la que fuese arenosa ó pedregosa, porque estas son tierras sin miga, de las quales no es posible salga una masa bien trabada, que no se deshaga al mas leve accidente. Los hacian de una tierra pastosa, siendo la pastosidad una calidad de la tierra opuesta á la aspereza, la qual se conoce quando la greda blanda cede á la impresion del dedo sin abrirse ó rajarse.

Tambien influye mucho en la buena calidad de los adobes la estacion del año en que se hacen. "Hanse de hacer (Vitr. *lib.* 2. *cap.* 3) por tiempo de primavera ó en »otoño, para que se sequen, porque los que en Julio y »Agosto se hacen son malos. Porque el Sol quando calienta »reciamente hace que por encima parezcan secos, y dentro »estan húmedos, y quando despues se van secando, se en»cogen y aprietan, y abren lo que está seco, y hendidos »tienen poca fuerza. Serán principalmente provechosos, si »dos años antes que se aprovechen de ellos estuvieren he»chos, porque antes no pueden estar secos del todo. Así »que, si se ponen y asientan en el edificio frescos, y recien »cocidos, echando encima el tectorio, que es la cubierta »la encaladura, ó enyesadura, y pegándose reciamente »asiéntense, y así no pueden tener la altura que el tecto»rio, porque como han revenido no se pegan con él, antes »se apartan y se abren por las junturas. De manera que la »cubierta apartada de la estructura, que es la composicion »del edificio, por la delicadez, y por ser liviano, no se pue»de conservar por sí, antes se tiende todo, y se rompe, y »las paredes haciendo asiento, se pierden."

349 Era tanto lo que los Romanos apreciaban las fábricas de adobes, que " quando llamaban peritos (Vitr. »*lib.* 2. *cap.* 8) para tasar las paredes de fachada, ni las apre»ciaban estos (si fuesen de mampostería hecha de piedra »blanda, bien que fuesen de hermoso aspecto) todo lo »que habian costado de edificar, sino que despues de »averiguado por las escrituras los años que habia que es-

»ta-

Fig. »taban labradas, rebaxaban una ochentésima parte de su »coste por cada año, mandando que se pagára por dicha »pared lo que quedaba despues de hecha la rebaxa, y daban por razon que dicha fábrica no podia durar mas que »ochenta años. Pero quando tasaban una pared de fachada »de adobes, no hacian rebaxa alguna, y la valuaban lo »mismo que habia costado de labrar."

350 Pero el ladrillo que mas comunmente se gasta en los tiempos modernos es el cocido, el qual tambien se usó mucho en la antigüedad. Tiene muchas circunstancias apreciables la fábrica de ladrillo, que apunta Milicia en las palabras siguientes: "Los Antiguos usaban comunmente el »ladrillo, no porque les faltase marmol, ni por ahorrar, sino »para mayor firmeza de las fábricas, las quales despues entablaban de marmol para hacerlas hermosas (Vite. *Archit.* »*pag.* 98). A imitacion de los Antiguos gustó mucho Paladio »de hacer sus fábricas de ladrillo, dando por razon que las »fábricas antiguas de piedra cocida se hallan mas enteras que »no las de piedra viva. Y no hay duda en que los edi»ficios de ladrillo cocido son de mayor duracion, porque »siendo los ladrillos un material muy poroso, se empapan »de mezcla, se traban perfectamente unos con otros, y »forman una sola masa; siendo así que la piedra viva por »causa de tener tan angostos los poros, no forma tanta »trabazon. Fuera de que los ladrillos son muy ligeros, y »no hay riesgo de que en los incendios lleguen á calci»narse (*Allí pag.* 208)."

El ladrillo cocido no se ha de sacar del horno muy apriesa, conviene dexarle unos siete ú ocho dias despues de cocido, sin arder, para que tenga lugar de enfriarse, y por no sacarle al ayre estando todavía encendido, porque le echa á perder, conforme lo tiene acreditado la experiencia.

351 Es dificultoso decidir de repente quales son los ladrillos buenos. "Será preciso observar (Vitr. *lib.* 2. *cap.* 8) »quales son los que aguantan el invierno y el verano, por»que estos serán los buenos; siendo así que los que no »fue-

»fueren de greda buena, ó fueren mal cocidos, manifies- Fig.
»tan sus defectos con el yelo; por consiguiente las pa-»redes hechas de ladrillos añejos serán las mejores." Resulta, pues, de estas palabras de Vitruvio que para probar el ladrillo bueno es menester dexarle todo un invierno por lo menos á la humedad y á los yelos; el que aguantáre esta prueba será excelente para fabricar, y aguantará tambien mucha carga. Estas dos circunstancias penden principalmente de su buena cochura. Tambien se tiene por de buena calidad el ladrillo quando al darle con un martillo arroja un sonido agudo; si fuere de color ni muy claro, ni muy obscuro, y tuviere el grano apretado y compacto.

352 Porque nos presumimos que podrá parecer estraño á algunos lectores lo que hemos dicho acerca del uso que hicieron de los adobes los Antiguos, añadirémos aquí lo que trae en el asunto Mr. de la Faye (*Second. mem. pag.* 28).

Pretende este Autor, y de su parecer será qualquiera que leyere á Vitruvio con cuidado, que los Antiguos por *lateritia structura* entendian la fábrica de ladrillo crudo ó adobes, y por *testacea structura* la fábrica de ladrillo cocido. Porque *later* significa ladrillo crudo; y aunque los Escritores latinos usan la misma voz para significar el ladrillo cocido, la añaden, para distinguir uno de otro, los epitetos *coctus* y *crudus*. *Illini quidem parietes luto*, dice Plinio el naturalista (*lib.* 35. *cap.* 14) *& lateribus crudis exstrui quis ignorat?* Terencio dice *laterem crudum lavare*; y Vitruvio (*lib.* 1. *cap.* 5) *aut coctus later, sive crudus.*

Quando Vitruvio especifica en el capítulo 8. del libro segundo, las diferentes especies de fábrica, hablando de las paredes de adobe, *lateritii parietes*; dice que no pueden llevar mas que un suelo, si se las da de grueso pie y medio no mas, conforme mandan las Ordenanzas; y que por haber crecido muchísimo la poblacion de Roma ha sido forzoso hacer casas de tres y quatro altos, lo que ha obligado á mudar, por no quebrantar las Ordenanzas,

Fig. el modo de fabricar, haciendo paredes de mampostería que se fortifican con machones de piedra, *pilis lapideis*, ó de ladrillo cocido, *structuris testaceis*. Añade Vitruvio que por estar prohibido angostar las calles, tambien se habia vedado hacer dentro de Roma paredes de adobe, *lateritios parietes*, bien que fuera de la Ciudad se podian labrar con este material casas buenas y duraderas, fabricando la corona de ladrillo cocido *structura testacea*, y dando á esta corona pie y medio de alto, con el vuelo necesario para resguardar las paredes de adobes de la lluvia y del agua de las canales. *Lorica testacea non patietur lædi laterem, sed projectura coronarum rejiciet extra perpendiculum stillas, & ea ratione servaverit integras lateritiorum parietum structuras.* Queda, pues, patente que Vitruvio manifiesta aquí con entera evidencia los diferentes usos para que servian los ladrillos y los adobes, y que lo que los Antiguos llaman *lateres*, *lateritii parietes*, *lateritia structura* no es otra cosa que la fábrica de adobes, de los quales los Babilonios, Egipcios, Griegos, y Romanos hicieron muchísimo uso en sus edificios, y no la fábrica de ladrillo cocido, á la qual los latinos han dado constantemente el nombre de *testa* ó *structura testacea.* De esta última especie de fábrica habla Plinio el mozo quando escribiendo al Emperador Trajano (*epist.* 254) le dice : *Aliqua pars, ut mihi videtur, testaceo opere agenda erit.*

Las palabras de Vitruvio dan á entender que salia muy caro el ladrillo para fabricar de este material los edificios enteros, quando dice que con él se hacian las coronas de las paredes de adobes, ó los machones con que se fortificaban las paredes de mampostería. Pietro d' ella Valle, Viagero curioso, y diligente observador, refiere en sus viages (*lett.* 17) que hallándose en Bagdad el año de 1616, fué á ver la torre de Belo, donde reparó que solo habia ladrillos cocidos al horno en los parages que habian de servir de estribos, y que lo demas de la torre se habia fabricado de ladrillos secados al Sol.

Al-

Alguno preguntará tal vez ¿quál fué, pues, la causa de abandonar los Romanos un modo de fabricar que traía tantas conveniencias? La respuesta nos la da Vitruvio, y la dexamos insinuada antes (352). La causa de haberse abandonado dentro de Roma la práctica de hacer de adobes los edificios, fué el aumento grande que tuvo la poblacion de aquella Capital; porque no bastando casas de un solo piso, fué forzoso labrarlas de muchos pisos, y no podian aguantar la carga de muchos suelos las paredes de adobes, que era prohibido hacer mas gruesas que pie y medio, por no angostar las calles. Fig.

Del hierro.

353 No es nuestro ánimo dar á conocer aquí las buenas ó malas calidades del hierro; solo queremos manifestar qual es el modo que tenemos por mas acertado de usarle en los edificios, á fin de que coadyuve á su mayor duracion.

El hierro nunca debe usarse en las fábricas como agente principal con la mira de que supla alguna zarpa, algun botarel, ó el grueso de las paredes á fin de que aguanten el empujo que han de contrarestar; solo debe emplearse por via de supererogacion, con el fin de ampararse el artista de dos fuerzas en lugar de una sola. Porque el hierro por su misma naturaleza es de corta duracion; el orin le va royendo poco á poco, por mas precauciones que se tomen, llegando á aumentar de tal modo su volumen, que raja el sillar donde esté empotrado. Por otra parte, el calor, que ensancha sus poros, le alarga; con el frio se encoge y acorta, de suerte que no resiste en todos tiempos con igualdad el empujo; evidenciándose de aquí la mala obra que ha de hacer en una fábrica.

354 Tampoco son todas de igual resistencia las partes de una cadena de hierro. Quando se gasta una grapa para contrarestar una fuerza violenta, no puede menos de suceder una de dos cosas; ó se rompe, ó, lo que es mas fre-

Fig. frecuente, se arranca y raja el parage de la piedra donde está emplomada, por ser la piedra un cuerpo menos duro que la grapa. Basta esta consideracion para manifestar quán arriesgado sería fiar de una grapa sola toda la resistencia que ha de contrarestar un empujo.

355 Se equivocan mucho los que creen que el hierro adquiere mas resistencia á proporcion que se le aumenta el volumen, y que una barra de hierro dos veces mas gruesa que otra ha de tener doblado aguante. Porque consta de experimentos hechos por hombres de mucha destreza é inteligencia, que un hilo de alambre redondo y bien tirado puede contrarestar, tirando, una fuerza de 490 libras de peso; pero que cada elemento de una linea quadrada de hierro en una barra de 21 lineas de grueso, forjada con cuidado, aguanta poco mas de una fuerza de 40 libras, cuya diferencia es sumamente notable, bien que muy natural. Porque el aguante del hierro debe menguar por precision al paso que crece su volumen, pendiendo esta merma de que quanto mayor es el volumen del hierro, tanto mas dificultoso es forjarle, y condensar su interior con el macho. Por consiguiente lo mas seguro es valerse del hierro para tirar que no para sostener: una barra de hierro que se rompe cargándola un peso de cinco ó seis mil libras, aguanta tirando un esfuerzo de treinta mil libras, esto es cinco ó seis veces mayor. Pero aunque no se haga del hierro sino el uso que dexamos encargado, no es para que haga el primer papel, sí un papel segundo, como medio auxîliar y no principal.

356 Una de las tachas que se les podria poner á muchos edificios modernos, dice Monsieur Patte, es el uso excesivo que se ha hecho del hierro en su edificacion, porque las mas de las columnatas que los adornan, solo se sostienen con este artificio, y lo peor es que el hierro que en ellas hay sirve para sostener y no para tirar; siendo constante que estas obras no pueden ser de mucha duracion. Intentó Pelegrini hacer en Milan un batisterio de plan-

planta quadrada con columnas distantes unas de otras seis Fig.
diámetros: Bassi, que tambien era Arquitecto de Milan, se opuso con todo conato á esta extravagancia, y apadrinaron su parecer los mayores hombres de aquel tiempo, como Paladio, Viñola, Vasari y Bertani, y es muy celebrado sobre todo el dictamen de Viñola. Pelegrini, porfiando en sostener aquellos *bestiales intercolumnios* (así los llama Milicia) propuso sostenerlos con barras de hierro. Pero le replicó Viñola que las fábricas no se habian de sostener con tirantes: "Sentencia, añade Milicia, que los Ar»quitectos han de tener incesantemente en la memoria."

357 Podemos, pues, sentar como regla general, que en las fábricas, particularmente si han de durar algun tiempo, se debe escusar gastar hierro, á no ser en algun lance forzoso, porque los Arquitectos solo apelan á este recurso quando conocen que se han equivocado, ó que no han dado á los estribos la competente resistencia. Si se reconociera con cuidado un edificio que al cabo de algun tiempo hace sentimiento, se echaría de ver que la desgracia proviene de haberse usado el hierro en su fábrica como medio principal, y de que por haberle quitado el orin la correspondiente fuerza, ó porque ha falseado alguna grapa, se hallan los estribos sin el aguante necesario.

358 Aun quando se use el hierro conforme dexamos prevenido, importa mucho atender á la figura que se le dé, porque se sabe que toda la fuerza de una cadena ó tirante está en su ojo, de cuya figura pende no poco el que tenga mas ó menos aguante. Acerca de este particular toda la duda recae sobre quál es mas acertado, ó rematar la cadena en garabato, ó doblarla á escuadra á manera de anillo. Lo primero es mejor por dos motivos; 1.° quando el ojo de una cadena es quadrado ocupa mas lugar en la piedra donde ha de ir empotrado, á la qual es preciso quitarla por lo mismo mayor porcion; 2.° para rematar la cadena en ojo quadrado, es menester darla cinco ó seis caldas, de donde se sigue que aquel extremo está calcinado y medio quemado,

Fig. y por lo mismo tiene menos aguante; siendo así que para rematarla en garfio bastan dos ó tres caldas. Todos los Herreros convienen en que por lo que mira al aguante de una barra de hierro, es mas aventajado rematarla en garabato que no en ojo. No debe dar cuidado el que no esté cerrado el garabato, porque la positura en que ha de estar empotrado en la piedra no consiente que se abra; y aun quando fuera esto de temer, mas de temer sería el que se rompiera el ojo quadrado, el qual segun hemos dicho es de menos resistencia. El que quisiere formar juicio de la resistencia de un garabato, considere los pesos enormes que sostiene la S que lleva en sus extremos la cruz de unas balanzas; las hay que con ocho lineas de diámetro no mas sostienen sin abrirse pesos de muchos millares de libras.

359 Por lo que mira á resguardar el hierro del orin, su mayor contrario, algunos son de opinion que se consigue con darle tres ó quatro manos de algun color al olio; otros tienen por inutil y aun perjudicial este recurso. Lo cierto es que el hierro empotrado en la piedra está incesantemente expuesto á la humedad que al cabo lo roe todo, y se come el barniz que cubre el hierro. Por estar una cadena de hierro muy tirante, se quita el barniz allí donde están las llaves, que es el parage donde la cadena trabaja mas; el orin se cria allí sin remedio, y por aquella parte ha de flaquear la cadena.

De la arena.

360 Tres son las especies de arena que se conocen á propósito para fabricar; es á saber, la arena de mina, hoya, ó fosa, la de rio, y la de mar, que suelen ser de distintos colores, segun las partes de que se componen, por cuya causa hay arena blanca, negra, morena, roja, &c. y tambien la hay de muchos colores á un tiempo. La arena que los Maestros del arte tienen por la mejor (Vitr. *lib.* 2. *cap.* 4. Albert. *lib.* 2. *cap.* 12) es la de mina. Esta arena, segun Escamozzi (*lib.* 7. *cap.* 20), se halla debaxo de

de grandes montones de tierra de buena calidad, firme y Fig. compacta. Sea que esta tierra la hayan ido amontonando los rios con el discurso del tiempo, ú otros accidentes, ha coadyuvado muchísimo á que se purificára y perficionára la arena que está debaxo; porque sobre mantenerla fresca y humedecida, las lluvias que por entre ella se han trascolado, se han llevado las porquerías que acaso alteraban su buena calidad.

361 Quál de estas arenas sea la mejor, y en qué circunstancias estriba su excelencia, nos lo dirá Fr. Lorenzo (*part.* 1. *cap.* 25): "Todos los Autores concuerdan, dice »este Religioso, que es mejor la arena de mina, que la »de rio; mas sé decir que como la arena de rio sea entre »gruesa y menuda, poca pena recibiré por falta de la de »las minas; porque he experimentado que es fuerte, y »de tal modo, que intentando clavar algun clavo donde »hice la experiencia, en las juntas del ladrillo, era como »si le pretendiera clavar en una piedra, y en rompimien»tos para bóvedas quasi era imposible poderlos romper; »y baste decir que Vitruvio la aprueba, así para edificios, »como para jaharros, en su *lib.* 2. *cap.* 4. El mismo en el »lugar citado dice que la arena de mina es la mejor, la »que cogida en las manos y estregada hiciere ruido, será »muy buena; y si estuviere mantecosa, señal que tiene »mucho de tierra, y no es buena; y si echada la arena »en ropa blanca, y sacudida no hiciere mancha, ni que»dare tierra, tambien es buena.... El arena de las minas »requiere gastarse luego, mas si despues de sacada se tar»da en gastar, el Sol y el yelo la convierten en tierra, »si no es que el monton sea tan grande, que no le puedan »pasar, y para su defensa es bien que esté á la sombra.

»Hase visto por larga experiencia, dice Paladio (*lib.* 1. »*cap.* 4) que la arena blanca entre las hoyas es la peor, »y entre las arenas de los rios, la mejor es la del arro»yo; y la de los arroyos, la que está debaxo del salto »del agua, porque es mas purificada. La arena de la mar

Fig. »es peor que todas las otras, y la mejor debe tirar á ne-
»gro, y relucir como vidrio, y que esté cercana de las »aguas de la mar, y la mas gruesa. La arena de hoya, »porque es jugosa y grasienta, es mas fuerte y tenaz, sino »que se resquebraja y abre con facilidad, y por esto se »usa de ella en las paredes, bóvedas y vueltas continuadas. La del rio es muy buena para las revocaduras, y enluciduras. La de la mar, porque presto se moja y se seca, »se deshace por la salobrez, y es menos bastante para »sustentar los pesos... y la arena que hubiere estado por »largo tiempo al ayre, al Sol, á la Luna, y rocío no es »buena por causa que tendrá mucho de tierra, y humor »podrido, que es aparejado para producir arbolillos, y »higueras campestres en las paredes, las quales son de »grandísimo daño á las fábricas."

362 Pero si por alguna urgencia se hubiese de gastar arena de mar, aconsejan Vitruvio (*lib.* 1. *cap.* 2) y Escamozzi (*lib.* 7. *cap.* 23) se la suavice con agua dulce, haciendo, si hubiere proporcion, que pase por entre la arena, ó esperando á que el agua llovediza la haya lavado y desleido muchas veces, poniendo al rededor del monton piedras para que no se la lleve la lluvia.

363 Quando en el parage donde se hubiere de hacer la obra faltáre arena buena, y fuese preciso traerla desde muy lejos, se podrá suplir con polvos de barro cocido. A este fin se harán pelotas de barro del tamaño de dos puños, amasándole y sobándole con una poca de agua; despues de cocidas estas pelotas en un horno, se machacarán con un mazo hasta que estén hechas polvos, y estos polvos se podrán gastar en lugar de arena. Mr. Patte es de parecer (*Tom. V.* 187) que á este recurso apelaban los antiguos quando no tenian sino arena de mala calidad.

Del yeso.

364 Es el yeso, del mismo modo que el ladrillo, un material que debe su ser á la industria de los hombres, pues no

no es otra cosa que una piedra cocida, quemada ó calcinada en un horno. Para saber si esta piedra es de buena calidad, se hará polvos, que se echarán en una caldera puesta á una lumbre ordinaria : si los polvos se menearen é hirvieren luego que estén secos, del mismo modo que si estuviesen mezclados con agua, ó como un verdadero fluido, y en llegando al grado de cochura ó calcinacion que sufren, se precipitaren como si fuesen arena, quedando sin movimiento alguno, será señal de que la piedra dará yeso cocido de buena suerte. "El yeso (crudo ó la piedra de ye»so) es en una de tres formas (Fr. Lorenzo *part.* 1. *cap.*46), »que es moreno ó negro, y esto se llama en algunas par»tes de España *Sapero*: otro yeso es mas condensado, y »lleno de vetas, que llamamos comunmente *yeso de espe»juelo*: otro yeso hay blanquísimo, que es de piedra blan»ca de suyo, y muy condensada." Fig.

365 Despues de sacado el yeso de las entrañas de la tierra, se le pondrá á secar mucho tiempo al ayre, y de esto pende muchísimo la virtud de este material, como tambien de colocar en el horno las piedras que se han de quemar, de modo que á todas las cale igualmente el fuego. Pero debe gobernarse con muchísimo cuidado esta maniobra, porque un grado excesivo de cochura le quita al yeso quasi toda la facultad de trabar como corresponde unas con otras las piedras, cuyo vicio padece igualmente quando no está bastante quemado, por no haberle calado el fuego todo lo necesario. "En la forma de cocer el yeso »(Fr. Lorenzo *part.* 1. *cap.* 46) vá mucho en la experien»cia; porque no todos los yesos han menester un mismo »fuego, aunque he hallado Autores que señalan el tiem»po que ha de arder: mas no es cierta la doctrina; por»que al paso que el yeso es mas duro y apretado, ha »menester mas fuego, y el yeso es de propiedad que si »se le da mas fuego del que ha menester, viene á no ser »tan tenaz, ni apretar tanto; y así me remito á la expe»riencia de los naturales, como en los demas materiales he

 »di-

Fig. »dicho. Solo advierto que el yeso no se detenga despues de »cocido, sino lo menos que pudieres; y dilatado en el gas»tar, se convierte en tierra; así que se gaste luego, y se »procure tener amontonado en la mayor cantidad que ser »pudiere, que así se conserva mas tiempo." Pero quando se hubiere de dilatar el empleo del yeso, mejor será guardarle en pipas ó tinajas muy tapadas; y mejor que todo será, si hubiese proporcion, cocer el yeso en la obra misma á medida que se necesitare.

366 Hay tres modos de emplear el yeso; es á saber, 1.° despues de machacarle toscamente con palancas de madera, luego que se le saca del horno, y en este estado le usan algunos contra lo prevenido (320) para labrar paredes de sillarejo; 2.° despues de pasado por cedazo para blanqueos, miembros de Arquitectura, &c. 3.° despues de pasado por cañizo para reparo de paredes viejas. Finalmente, quanto pudiéramos añadir á lo dicho acerca de este material, lo previno tiempos ha Fr. Lorenzo (*part.* 1. *cap.* 46) en las siguientes palabras: "Es nocivo y dañoso »á todo yeso cocido la humedad y aguavientos; mas »es importantísimo para edificios defendidos de ello; por»que no solo fortifica con su fortaleza el edificio, sino que »da lugar para hermosearle, obrando con él retablos, co»mo si fueran de madera. Fuera de esto es presto y ali»gera las fábricas, así de gastos, como de peso, bien »obrado, y sin malicia, y es perpetuo.... pueden hacerse »lienzos de pared gruesos y delgados, y son fortísimos, »y se pueden cargar brevemente, y hacer bóvedas de »quantas maneras hay en el arte. Solo tiene un inconve»niente, y es que no se pueden hacer cimientos de él, mas »todo lo demas sí.... Tambien advierto que si de yeso se »hicieren lienzos de pared, que si es muy fuerte, su mis»ma fortaleza le torcerá; y así el Maestro le puede tem»plar con tierra, disminuyéndola, para que allí se conser»ve deshecho." Todo esto debe entenderse con arreglo á lo prevenido (320).

Por

367 Por lo que mira á la prevencion que nos hace Fr. Lorenzo acerca de la fortaleza del yeso, de la qual harémos patente la importancia mayormente quando tratemos de las bóvedas tabicadas, no podemos menos de manifestar desde ahora sus fundamentos. Para lo qual conviene saber que todos los Autores reprueban unánimes el uso de la piedra de yeso, ó del yeso crudo en la Arquitectura, porque no puede aguantar ninguna carga, siendo, segun dice Alberti (*lib. 2. cap. 11*) *ternísimo y desmenuzable.* Quando se convierte en yeso mediante la cochura, se desatan sus partes, pero no crece su resistencia, pues se tiene experimentado (Patte *VI.* 113) que bóvedas hechas todas de yeso no pueden sufrir peso alguno. Tiene este material muchísimos poros que sorben el agua con la qual se le amasa; esta agua se incorpora con él, pero no se pierde, y se queda metida entre sus partecillas mas ó menos tiempo, segun sean húmedos ó secos los parages donde se hubiere gastado; y todo el tiempo que esta humedad permanece en el yeso le hincha, y puede darle fuerza. Esto es tan cierto que, quando se labran con yeso paredes de sillarejos, de pedernal ó de escombros de cantera, es preciso dexar junto á los machones de sillería, ó esquinas de piedra sillar una holgura que no se llena hasta que esté muy seco ó haya obrado todo su efecto el yeso: á no usar de esta precaucion, se experimenta que con el empujo que hace al tiempo de hinchar, se separan los machones ó las esquinas. Por el mismo riesgo, quando se echa sobre el forjado de un suelo una tortada de yeso para enladrillarle, se dexa todo al rededor de las paredes una holgura de unas dos pulgadas, dexando pasar algun tiempo antes de llenarla, por rezelo de que vencidas de la fortaleza del yeso las paredes al nivel de los suelos, hagan sentimiento. Fig.

368 Ultimamente prevenimos que el yeso despues de empleado una vez ya no puede servir mas que de ripio ó repleno en algunas partes de los edificios, á modo de yesones. Parecerá escusada esta prevencion á los profeso-

Fig. res ilustrados por hallarse en todos los Autores que tratan este asunto; pero muévenos á hacerla el haber leido en las obras hidráulicas manuscritas del famoso Juanelo (*lib.* 7) que el yeso biscocho, ó vuelto á cocer despues de sacado de alguna fábrica, puede servir todavía como la primera vez. Bastará trasladar lo que acerca de esto dexó escrito Fr. Lorenzo, quien noticioso de la especie, hizo la prueba, y le salió mal. "Hácese otro yeso, dice Fr. Lorenzo (*part.* 1. »*cap.* 46) de lo mismo que de los edificios se quita, tor»nándolo á recocer, que en el Reyno de Aragon lla»man *biscocho*; y esto quantas veces se cuece, tanto es »mejor; mas no en todas tierras es una misma conve»niencia, porque yo hice la experiencia en Madrid, tier»ra donde aprendí esta facultad, y no tenia la fuerza que »lo demas."

De la cal.

369 El material que mas conduce para la fábrica de los edificios es la cal, porque une, enlaza y traba unos con otros los cuerpos sólidos, que con este fin se emplean. La cal debe su ser al arte, del mismo modo que el yeso, del qual se diferencia principalmente en que no se puede gastar sola; se hace indispensable mezclarla primero con arena, teja molida, ú otros cuerpos que luego dirémos, á cuya mixtion damos el nombre de mezcla ó mortero.

Es sentir comun de todos los Autores (Vitr. *lib.* 1. *cap.* 5. Alberti *lib.* 2. *cap.* 11. Paladio *lib.* 1. *cap.* 5), que quanto mas pesada y blanca fuere la piedra, tanto mejor será para edificar la cal que de ella se hiciere; por cuyo motivo la piedra mas dura será la mejor, y deberá darse, siempre que hubiere oportunidad, la preferencia al marmol respecto de las demas piedras. Los pedernales que se crian en las montañas, los guijarros de los torrentes son tambien excelentes para cal. En suma, toda piedra en que muerde ó hierve el agua fuerte es muy apreciable para lo propio. La piedra aunque esponjosa y liviana, sirve tambien para cal, bien que esta cal solo podrá ser-

servir para enlucidos. "Hemos tratado (Vitr. *lib.* 2. *cap.* 5) Fig.
»diligentemente de las diferencias de la arena, razon es »que tratemos de la cal. Primeramente entendamos que »se ha de cocer de piedra pedernal, y la que se hiciere »de piedra espesa y mas dura será mejor para edificar. »La que se hiciere de piedra esponjosa, será mejor para »lucir y revocar."

370 Despues de averiguada la buena calidad de la piedra, se pone á cocer, quemar ó calcinar en un horno ó calera; y acerca del tiempo que ha de arder, dice con juicio Fr. Lorenzo que conviene remitirlo todo á la experiencia del lugar. Hay quien dice (Belidor. *Sciem. des Ingen. lib.* 3. *chap.* 3. Patte *tom. V. cap.* 5) que es mucho mejor cocer la piedra con carbon de piedra, que no con leña, asegurando que así no solo se quema con mas brevedad, sino que tambien sale la cal mas jugosa y pegajosa. Para averiguar si la cal es buena, así que esté cocida la piedra lo que se discurriere necesario, se mezclará una poca con agua, batiéndola algun tiempo; si despues de batida se quaxare como cola, será señal de ser buena; pero si se mantuviese desatada, será de mala calidad. Tambien es prueba de la bondad de la cal el que sea sonora, ó arroje un sonido claro al darla con un martillo, y el que hierva en el instante que se la moja ó rocía, cuyo hervor corresponde á la calidad de la piedra que se quemó, pues se ha reparado que quanto mas dura sea, tanto mas repentino es el hervor de la cal.

371 Pero por buena que sea la cal, el beneficio que de ella se espera pende principalmente del modo de prepararla antes de mezclarla con la arena para hacer el mortero; debiéndose atribuir al sumo cuidado que ponian los Romanos en su preparacion el que hayan durado tantos siglos muchos de sus edificios. Porque su conservacion no pende ni del clima de Italia, ni de la calidad de los materiales que cria aquella region, pues no puede atribuirse á las mismas causas la duracion de algunas obras de Ro-

ma-

Fig. manos que subsisten en España, Francia, Inglaterra, &c. No parece verisimil que los Romanos llevasen al norte de Europa materiales de Italia para fabricar, por la exhorbitancia del gasto, la dificultad de acarrear los que se desvirtuan si no se gastan recientes, y el tiempo excesivo que hubiera consumido la edificacion de la obra. Tampoco proviene la perpetuidad de las obras romanas de que la mezcla que gastaban de cal y arena se ha puesto mas dura en el discurso de tantos siglos; porque consta que al cabo de dos años eran transitables sus caminos militares, cuya superficie ó suelo holladero hacian de cascajo con mortero de cal y arena.

La preparacion que necesita la cal antes de gastarla, consiste en apagarla quitándola el fuego que se introduxo en la piedra al tiempo de cocerla, cuya preparacion debe executarse de dos modos distintos, conforme haya de servir la cal ó para edificar, ó para enlucidos, segun lo dan á entender Vitruvio (*lib.* 11. *cap.* 5. *lib.* 8. *cap.* 2), S. Agustin (*lib.* 21. *cap.* 4. *de la Ciudad de Dios*), y se infiere de Plinio el naturalista (*lib.* 36. *cap.* 23). El un modo de apagarla consiste en mojarla no mas con agua, lo que llaman azogar la cal; y el otro, que es lo que los mas de los modernos llaman por antonomasia apagarla ó matarla, consiste en echarla en agua donde esté como en infusion, y se macere y deshaga toda ella. La cal apagada del primer modo se queda hecha polvos, y la que se pone á macerar se convierte en puches. Esto presupuesto, vamos á declarar como se apaga la cal segun haya de servir para edificar, ó para enlucidos.

Preparacion de la cal para edificar.

372 La cal que se apaga mojándola no mas es la que hace una mezcla ó mortero excelente para edificar. Quando se quiera, pues, azogar la cal, se procurará sea reciente, y hecha de piedra dura; se la llevará desde la calera muy tapada, á fin de que no la cale ni la humedad del ay-

ayre, ni la lluvia; y llegada que sea al obrador, se la echará sobre un piso bien barrido, en sitio seco y cubierto; se tendrán dispuestos allí mismo toneles ó tinajas secas, y un cuezo bastante capaz lleno las tres quartas partes de agua de rio, ú otra, con tal que no sea ni cruda, ni mineral. Fig.

Dos hombres bastarán para toda la maniobra. Mientras el uno estuviere quebrantando con una azuela los terrones de cal, hasta quedarse todos del tamaño de un huevo, el otro cogerá con una pala la cal quebrantada, y llenará una cesta llana clara como las que sirven para cerner el yeso. Zambullirá la cesta en el agua, y la mantendrá zambullida hasta que toda la superficie del agua empiece á hervir; sacará la cesta del cuezo, esperará un instante para que se escurra el agua, y echará la cal mojada en un tonel ó tinaja. Repetirá, sin discontinuar, la misma operacion hasta tanto que toda la cal esté mojada y metida en los toneles, dexando arriba un hueco ó vacío de dos ó tres dedos. La cal metida en los toneles se calentará muchísimo, arrojará en humo la mayor porcion de agua que hubiere sorvido, abrirá sus poros deshaciéndose en polvos, y perderá por último su calor.

373 Esta preparacion de la cal se ha de hacer en un parage donde pueda correr ayre, á fin de que poniéndose los obreros á barlovento, no reciban el vapor que arroja la cal despues de mojada, el qual les haría indefectiblemente muchísimo daño. Así que la cal dexe de humear, se taparán las tinajas con un lienzo gordo, ú otra cosa equivalente.

Importa mucho que la cal sea muy reciente, y muy cocida la piedra; porque en faltando alguna de estas dos circunstancias, y peor será si la faltaren ambas, tardará mas en calentarse y hacerse polvos, y quedará muy mal dividida.

Preparacion de la cal para enlucidos.

374 El modo de preparar ó apagar la cal, que vamos á proponer, es el único que conocen los modernos, quie-

nes

Fig. nes tambien gastan esta cal para edificar, en señaladísimo perjuicio de las fábricas. Porque el modo de apagar así la cal consiste, segun especificarémos muy en breve, en echarla mucha agua hasta desleirla del todo, con lo que se convierte en puches; despues se la mezcla con arena para hacer el mortero, añadiéndola todavía mas agua. La cal, anegada en agua, y vuelta á mojar para hacer la mezcla, forma un mortero, que se va secando con suma lentitud, jamas llega á adquirir suficiente consistencia, porque emborrachándola, digamoslo así, con echarla tanta agua, se la despoja de la aptitud que tenia para pegarse á los cuerpos que no han perdido, como ella al tiempo de cocerla, su natural humedad.

La cal para enlucidos conviene que esté muy deshecha, á fin de poder bruñir el blanqueo, lo que seria impracticable, si, por mal apagada, la quedasen algunas piedrecitas que llaman huesos sin deshacerse, los quales aunque se hallen en los polvos de cal, no hacen daño alguno á la edificacion. Antes de proponer el modo mas acertado de deshacer esta cal, probarémos con el testimonio de Vitruvio que para los enlucidos usaban los Romanos la cal apagada al uso moderno.

375 Despues de tratar Vitruvio en los seis primeros libros de su obra quanto pertenece á la arquitectura en general, y á los edificios públicos y privados, ofrece en el prólogo del *lib. VII.* declarar como se hacen y pulen los enlucidos: "y, pues, dice Vitruvio, en el sexto libro expli»qué la razon de los edificios particulares, declararé en »este, que es el séptimo, los polimentos de qué manera »tendrán hermosura y firmeza." En el primer capítulo enseña como se labran los suelos y las azoteas, señala las porciones de cal necesarias, segun la calidad de los demas materiales que se hubieren de gastar, y como se han de resguardar las maderas del daño que las puede hacer la cal, cuya cal se echa de ver que para dichos suelos y azoteas, es la misma que propuso para edificar.

En

376 En el capítulo segundo del mismo libro trata Vitruvio de la cal macerada ó desleida; y para hacer mas patente lo que nos importa probar, trasladarémos aquí todo el expresado capítulo. Fig.

"Capítulo segundo. Del mojar de la cal para blanquear »las paredes, y para las obras de encaladura.

»He tratado de los suelos, trataré ahora de las obras »de blanquear. Esto se hará bien, si los terrones de la cal »se mojaren primero mucho tiempo antes que sea nece»saria, para que si algun terron se coció poco en el hor»no, mojándose cada dia en el agua, hierva, y se eche »igualmente. Porque quando del todo no está mojada, »sino que usan de ella reciente, tienen dentro unas piedre»zuelas crudas, hácese pastillas, y aquellas piedrezuelas »echan á perder los polimentos de la encaladura. Mas »quando se quiere tener cuenta con esto, y aderezarse »mas curiosamente, tómase una azuela ó aseguron, y de »la manera que se duela la madera, así la cal se duele en »un lago mojado; y si las piedras dañaren el azuela, ó la »hacha, no estará templada la cal. Quando el hierro se »sacare seco, puro y limpio, demostrará estar sedienta, »mas quando estuviere gruesa y bien mojada, y se pega»re á manera de engrudo al rededor de la herramienta, »del todo estará templada; entónces, aparejadas las má»quinas, se harán las disposiciones de las cámaras, si no »estuviesen adornadas de techumbre."

377 Quanto dice Vitruvio en este capítulo se encamina á dar á conocer una cal que estando deshecha desde mucho tiempo, pide una preparacion particular para sacar perfectos los enlucidos, la qual por consiguiente ha de estar tan macerada y deshecha, que no tenga ninguna piedrezuela ó hueso que pueda desfigurar *los polimentos de la encaladura*. Y como Vitruvio no hace ninguna mencion en todo el expresado capítulo de mezcla alguna de arena, ni de polvos de marmol, con los quales se hacian los enlucidos que se habian de pintar, parece que esta cal, que habia de ser pe-

Fig. pegajosa como liga, formaba un mortero particular, que se echaba y pulia para sacar perfectos los enlucidos hechos solo con arena, y que no se habian de pintar, *para blanquear la paredes, y las obras de encaladura.* Ahora dirémos como se prepara esta cal.

378 Se limpiará desde luego el estanque ó alberca donde se quiera aguar la cal, teniendo á mano suficiente cantidad de agua. Hay quien aconseja (Delorme *lib.*1.*cap.*17) que despues de echar en el estanque la cantidad de cal que se contemple necesaria, se la machaque para reducir todas las piedras á pedazos ó terroncitos casi de un mismo tamaño, mediante lo qual se apagarán con igualdad. Hecho esto, se cubrirá la cal con una capa de arena buena de un pie de grueso tan igualmente como se pudiere, echando encima de esta arena toda el agua necesaria para que se moje, cale y empape bien la cal; si la arena se abriere, y diere salida al humo, se taparán sobre la marcha con arena las grietas. Concluido esto, se dexará reposar la cal todo el tiempo que se quiera, y se pondrá suave, jugosa, y admirable.

Aunque es muy bueno este método, no basta para purificar la cal quanto sea dable, quitándola todas las partes heterogeneas, ó las porquerías que acaso tuviere. Con esta mira se hacen dos hoyas contiguas de cabida desigual, que se comuniquen por medio de un conducto ó caño; en la menor, cuyo suelo ha de ser algo mas elevado que el de la mayor, se machaca la cal viva, y se detienen los cuerpos estraños que con ella van mezclados: la mayor sirve para guardar la porcion de cal apagada que se necesita. Para que pase á la segunda hoya la que se quiere no mas, no solo se planta en el conducto de comunicacion una reja de hierro ó madera que ataje todas las partes groseras, mas tambien se dexa el suelo de la hoya chica algo mas levantado al rededor de la reja, por manera que los cuerpos estraños no pueden menos de atascarse allí. Despues se limpia muy bien la hoya chica, se

la

la llena de cal, á esta se la echa una poca de agua, y Fig. á medida que la cal la sorbe, se la echa mas, hasta que esté toda deshecha (Alberti *lib. 2. cap. 11*); despues se vuelve á echar todavía mas agua, con el fin de acabar de deshacer enteramente la cal, meneándola y batiéndola mucho con una batidera. El echar el agua es maniobra que requiere muchísimo tino; porque no debe echarse mucha de golpe. Así que la cal de la hoya dicha esté batida lo suficiente, se la dexa correr ácia la grande, abriendo la comunicacion que hay entre las dos, batiéndola incesantemente hasta vaciarse la hoya. Hecho esto, se cierra el paso, y se repite la misma maniobra, hasta llenar la hoya grande. Ultimamente, así que la cal de la hoya grande ha adquirido alguna consistencia, se la cubre con una capa de arena (Alberti *lib. 2. cap. 11*) de dos ó tres pies de grueso, y se guarda todo lo que se quiera, para irla gastando á medida que se necesite, sin rezelo alguno de que se eche á perder.

379 Prevenimos que no toda especie de agua es á propósito para aguar la cal; la mejor es la de rio ó de manantial; tambien puede servir la de pozo, pero conviene dexarla primero algun tiempo al ayre, particularmente en verano, con el fin de que vaya perdiendo su frialdad, la qual cerraría los poros de la cal, y así quedaría mal apagada.

De las mezclas.

380 Quando decíamos (369) que la cal antes de emplearla en las fábricas necesita prepararse, insinuamos que despues de preparada se ha de mezclar con arena, y que este mixto es el que obra toda la trabazon de los demas materiales. Bien se echa de ver que la excelencia de toda mezcla pende, ademas de la buena preparacion de la cal, y calidad de la arena, de la porporcion en que se mezclen uno con otro estos dos ingredientes. Deseosos de tratar este punto con la diligencia que pide su mucha importancia, propondrémos todas las mezclas, ó por lo menos

las

Fig. las principales que se hallan en los escritores que de propósito se han dedicado á perficionar este ramo tan fundamental del arte de fabricar.

De la mezcla comun.

381 Llamamos mezcla comun ú ordinaria la que usan los Arquitectos modernos hecha de cal macerada (371) á la qual echan una porcion determinada de arena. Tres son las circunstancias que requieren los modernos en su mezcla; es á saber, 1.° que la cal esté bien macerada, y reposada desde mucho tiempo; 2.° que sea la arena de buena calidad; 3.° que al tiempo de hacerla se eche el agua con mucha parsimonia, porque la mucha agua hace una mezcla sin virtud. Por lo que mira á la proporcion de la cal con la arena que se la ha de añadir, oirémos á Paladio, quien repite (*lib.* 1. *cap.* 5) lo que ya tenian prevenido Vitruvio (*lib.* 1. *cap.* 5), y Alberti (*lib.* 3. *cap.* 4). "Para amasar la cal con arena, dice Paladio, se ha de hacer »de este modo: tomando arena de hoya, se echarán tres »partes de ella, y una de cal; si de rio ó de mar, á dos »partes de arena una de cal." Pero oigamos tambien á Fr. Lorenzo (*part.* 1. *cap.* 25). "Prevenida la arena y la cal, la »iras mezclando en esta forma; si la arena es de rio, se »echará dos de arena, una de cal; y si es la arena de mina, »á cinco de arena dos de cal, echando una vez dos de »arena y una de cal, y otra vez tres de arena y una de cal, »mezcla que de ordinario se hace en Madrid; *mas en esto »sigue el consejo de los experimentados.*"

382 Las últimas palabras de Fr. Lorenzo dan á conocer quan arriesgado es dar una regla general acerca de la proporcion en que se han de mezclar la cal y la arena para que salga una mezcla perfecta. Y de hecho, casos habrá en que sea tan árida la arena que no se logrará un mixto perfecto, aunque se mezcle por partes iguales con la cal; y esta estará acaso tan desvirtuada, que no baste un tercio, ni aun mayor porcion que la señalada por los au-

autores citados. Pero mézclense estos ingredientes en la proporcion que se quiera, siempre que la cal estuviere macerada desde mucho tiempo, deberá hacerse la mezcla casi sin echar agua ninguna, y solo con batirla mucho. Fig.

383 Fáltanos decir como se ha de gastar la mezcla, y en esto tambien nos guiará Fr. Lorenzo (*part.* 1. *cap.* 25) "Despues de mezclada, y bien batida, importa que repo»se algunos dias, como no pase por ella algun tiempo de »verano, dándole soles, porque se come la virtud de la »cal, y la dexa sin jugo alguno. Si se gastare la cal »en tiempo de invierno, esté reposada un mes; y si en »tiempo de verano, quince dias, regándola cada dia: pué»dese tener la cal en parte húmeda, como no la dé el sol »largo tiempo, sin que en él pierda; mas despues de en»durecida es costosa de ablandar, y así es bien no exce»der del tiempo dicho."

384 La mezcla fraguará ó hará cuerpo de repente, dice Mr. Patte (*V.* 192) desleyéndola con orines, en que se haya disuelto hollin; ó con agua donde se haya disuelto sal amoniaco; ó finalmente desleyéndola con aceyte (Alberti *lib.* 3. *cap.* 16), y esta aseguran que es impenetrable al agua. Tambien se hace mezcla con cal y teja molida, que es utilísima para las obras aquáticas.

De la mezcla Loriot.

385 Un artífice Frances, llamado Mr. Loriot, acreditado con la invencion de diferentes ingenios, despues de examinar con cuidado las reliquias que se ven en Francia de algunos edificios fabricados por los Romanos, y admirado de la extraordinaria consistencia de la mezcla que gastaban, se empeñó en restaurarla. Parecia á primera vista arduo el empeño, porque perdida desde muchos siglos la receta de dicha mezcla, se hacia un secreto inaveriguable su composicion; pero una consideracion sumamente natural le facilitó adivinarla. Discurrió Mr. Loriot que por

Fig. ser en todas las Provincias de Francia donde fabricaban los Romanos igual la excelencia de su mezcla, no podian menos de hacerla con materiales que en todas partes tuviesen á mano, pareciendole un absurdo pensar que la hiciesen con ingredientes cuyas minas se hubiesen agotado, ó traidos á gran costa de otras regiones. En esto fundó las esperanzas de lograr su intento, y averiguó por medio de repetidas pruebas que todo el arcano consistia en añadir á la mezcla comun de cal apagada y arena una porcion de polvos de cal viva. Es esta mezcla admirable y prodigiosa, particularmente para obras aquáticas, fragua con suma brevedad, y en cortísimo tiempo adquiere imponderable dureza. Mereció en Francia, despues de experimentado, este invento tal aceptacion, que aquel Gobierno premió al autor con una pension, y Luis XV. mandó se publicase en una disertacion que salió á luz el año de 1774. Digamos, pues, como se hace esta mezcla Loriot, que su autor llama mezcla de los Romanos.

386 Hemos dicho (381) que la mezcla ordinaria se hace, segun los mas de los prácticos, con dos tercios al poco mas ó menos de arena buena, y un tercio de cal apagada de buena calidad, batiéndolo todo junto con quanta menos agua se pueda, hasta que estén bien incorporados uno con otro los dos ingredientes. Fundándonos en este principio, podrémos señalar á punto fixo la cantidad de cal viva en polvos que se ha de añadir á la mezcla comun para hacer la mezcla Loriot. Se buscará cal recien cocida, pero muy bien cocida; en teniendo certeza de ser reciente y buena la cal, se machacará encima de losas ó del suelo de una pieza ó almacen hecho de intento, con mazos de madera en forma de pirámide cónica de unos tres pies de largo, cuyo extremo mayor, de unas tres ó quatro pulgadas de diámetro, esté forrado con una plancha de hierro. Así que hubiere alguna porcion de cal machacada, se la pasará por cedazo para quitarle al polvo de cal los huesos que acaso tuviere; la cal que no pudiere pa-

pasar por el cedazo, servirá para enlucidos ó para hacer con Fig.
ella mezcla ordinaria.

Despues de molida la porcion de cal que se discurriere podrá gastarse en un tiempo señalado, se echará sucesivamente una cantidad determinada en distintos cuezos de mezcla comun, cuya cabida sea de dos pies cúbicos, bien que no se les echará mas que pie y quarto de mezcla, á fin de que se la pueda batir todavía mas, cuya maniobra se hará con batideras de mangos de quatro ó cinco pies de largo. Así que se conociere que la cal y la arena están bien incorporadas una con otra, se echará mas agua á la mezcla, dexándola algo mas suelta que si se hubiese de gastar sola, y hecho esto, solo faltará añadirla los polvos de cal viva en cantidad competente. Para este punto esencial sirve una medida cilíndrica de seis pulgadas de diámetro y seis de alto, en la qual cabe con corta diferencia la quinta parte de la mezcla comun del cuezo: llénase esta medida de polvos de cal viva, y estos se echan encima de la mezcla, y se revuelven con las batideras, á fin de que se esparramen, distribuyan é incorporen en toda la masa. Hecha la mezcla con todas estas prevenciones, será menester darse priesa en gastarla, para ganar la accion á la cal viva, que no debe obrar su efecto, hasta despues de gastada la mezcla.

387 No se debe mirar como invariable la porcion de polvos de cal viva que hemos dicho se ha de añadir á la mezcla comun; casos habrá en que no bastará una quinta parte: esta proporcion pende de la calidad de la cal que no es una misma, porque varía la calidad de la piedra con que se hace, y segun fuere mas ó menos reciente; siendo mayor su fortaleza quanto mas reciente fuere. Tanto perjudica echar demasiada cal viva, como no echar bastante; siendo cierto que se ha de ir aumentando por grados la dosis á proporcion de lo que fuere mas añeja la cal. Un Profesor (Mr. Patte *V.* 205), que gasta mucho esta mezcla, dice que al otro dia ó dos dias despues de sacada la

Fig. cal del horno no echa en la mezcla comun del cuezo mas polvos que los que caben en la mencionada medida cilíndrica de seis pulgadas de diámetro y seis de alto; al dia siguiente echa medida y un quarto; al quarto y quinto dia echa hasta medida y media, gobernándose en esto por una señal que no puede engañar.

388 Repárase que los polvos de cal viva ocasionan en la mezcla del cuezo una fermentacion, efervescencia, hervor ó movimiento acompañado de algun calor, cuya fermentacion se conoce al tiento; el tiempo que esta tarda en manifestarse despues de echada la cal viva, es el que debe dirigir al práctico por lo tocante á la cantidad que debe echar de polvos de cal. Quando la fermentacion se hace con demasiada prontitud, se necesita menos cal viva; si se hiciere con mas lentitud, se echará mayor porcion, de donde se evidencia que la dosis y su aumento han de variar. Lo que importa es que el artífice empiece probando la cal que tuviere á su disposicion antes de hacer la mezcla, para saber á punto fixo quanta porcion de polvos de cal viva necesitará. Estas pruebas le darán á conocer que si echare mas cal viva de la que corresponde, se hará con excesiva rapidez la fermentacion, de modo que no tendrán los oficiales tiempo de gastar la mezcla, y que se hace en su interior una desecacion tan grande que disuelve y desata todas sus partes; porque siendo excesiva la evaporacion de su humedad, falta gluten ó liga para unirlas; por manera que privada con esto de toda consistencia la mezcla, se deshace forzosamente en polvos. Tambien reparará que quando echáre pocos polvos de cal, ó fueren de cal añeja, obrará la mezcla su efecto con suma lentitud; apenas se sentirá un poquito de calor mucho despues de gastada. Esto es señal evidente de quedarse entonces reconcentrada en la mezcla su humedad, de donde proviene que con el tiempo se abre, y tiene todos los defectos de la mezcla comun.

389 No podemos menos de insistir en que para la perfec-

feccion de esta mezcla es esencialísimo sea reciente la cal, ó saber quanto tiempo ha que se sacó del horno para graduar con acierto su dosis. Por no atender á este punto con la debida madurez, han salido mal varias pruebas que se han hecho con esta mezcla, y algunas refiere Mr. Patte. Pero añade este facultativo (*tom. V. pag.* 206) "Quanto di- Fig.
»go de esta mezcla va fundado en los experimentos que
»con ella se han hecho en Menars, en los palacios Rea-
»les de Versailles y Vincennes, en Paris y sus alrededores.
»Si en otras partes no han salido igualmente felices algunas
»pruebas, lo único que debe inferirse es que los hombres de
»poca maña ó instruccion son á propósito para desacreditar
»los inventos de mayor utilidad; pues la eficacia y exce-
»lencia de esta mezcla son fáciles de demostrar, por ser
»consecuencia necesaria de su composicion. La cal viva que
»se la añade, la da para trabar las piedras una eficacia que
»no puede tener la mezcla comun, la qual se compone
»de una cal emborrachada. Con calentar en un mismo
»instante todo su interior, echa fuera de todas sus par-
»tes á un tiempo la humedad superflua; obra una especie
»de cochura general que las traba, estrecha, condensa y
»fixa, haciendo que no quede entre ellas hueco alguno;
»por manera que no hay que rezelar ni grietas ni que-
»brajas, y la accion del sol, que tanto perjudica á las de-
»mas mezclas, no puede obrar mas efecto en la masa to-
»tal que ponerla todavía mas dura."

Mezcla de Lafaye.

390 Echense en un cuezo tres partes de arena de hoya, y una de cal azogada (372); bátanse, añadiendo el agua que fuere menester, y en estando bien incorporados uno con otro los dos ingredientes, estará hecho el mortero.

Si se hiciere con arena de rio recien sacada del agua, se echarán dos partes de arena y una de cal, sin agua, porque tendrá la suficiente la arena para hacer un

Fig. mortero excelente, con tal que se batan mucho los materiales en el cuezo. Pero si la arena de rio estuviere seca, se mezclará igualmente con una tercera parte de cal, bien que se echará en el cuezo la porcion de agua correspondiente para que se pueda batir la mezcla quanto sea menester. Es facil de determinar el agua que para esto se necesita á fin de que salga buena la mezcla siempre que se haga de arena seca. Se llenará de esta arena seca una medida qualquiera, pongo por caso una fanega, y despues de pesarla, mójesela como si se acabara de sacar del agua; vuélvase á pesar, la diferencia que hubiere de un peso á otro señalará la porcion de agua que se necesitará para cada medida de arena seca.

391 Se ha observado que no cria orin el hierro metido en las mezclas que se hacen con esta cal (Lafaye Recher. *pag.* 40. *nota f*), la qual por lo mismo debe preferirse al yeso. Tampoco se toma de orin el hierro, aunque se le moje con cal macerada con vinagre.

392 Segun Vitruvio y Plinio se puede hacer excelente mortero mezclando con la arena una tercera parte de teja molida. Pero esta tercera parte de teja molida se ha de incorporar con las dos terceras de arena antes de medirla; por manera que para hacer despues el mortero, ha de haber dos partes de esta mezcla de arena y teja molida con una de cal, batiéndolo mucho con la porcion de agua necesaria.

Mezcla de puzzolana.

393 La puzzolana es un material al qual Vitruvio llama (*lib.* 2. *cap.* 6) polvos, que se halla segun Escamozzi (*part.* 2. *lib.* 7. *cap.* 21) en diferentes parages de Italia, bien que pasa por la mejor la que se halla junto á Puzzol. Es, pues, la puzzolana una especie de polvos, tierra ó arena que mezclada con la cal hace una mezcla admirable, particularmente para las obras aquáticas. Llámanse estos polvos puzzolana porque los primeros que se gastaron se hallaron junto á Puzzol (Galian. Vitruv. *pag.* 60).

Aun-

Aunque no se puede negar que la teja molida es buena para hacer mezclas, hay quien duda (Mr. Faujas *pag.* 49) que se hayan fabricado con mortero hecho de teja molida y arena los edificios antiguos que subsisten hoy dia enteros ó arruinados, pretendiendo que su color tambien puede provenir de la puzzolana que en su edificacion se gastó, porque tambien la hay del mismo color del ladrillo. Si en algunos edificios se gastó ladrillo ó teja molida, se conoce al instante porque los pedazos de su mezcla son tiernos y desmenuzables, siendo así que las mezclas de puzzolana conservan toda su consistencia y dureza. Fig.

394 La excelencia de la puzzolana para obras aquáticas, y su carestia trayéndola de Italia, ha dado motivo para ver si en otras regiones de Europa se hallaría este material, ó si, dado caso que no se encontrara, seria posible suplirle con algun artificio. Parece que no han sido infructuosas algunas de las investigaciones que con esta mira se han hecho, pues asegura Monsieur Faujas que ha hallado verdadera puzzolana en el Vivares, Provincia de Francia, y un Químico Sueco llamado Monsieur Bagge de Gothenburgo, ha encontrado en Suecia una especie de piedra negra cuyos polvos equivalen á los de Puzzol. Esta piedra, que se da por cierto ser una verdadera pizarra, bien que muy dura y muy pura, que de ningun modo fermenta con los ácidos, y se divide en hojas bastante gruesas, se pone á cocer en hornos como nuestras caleras. A la primera cochura se pone roja, sin perder nada de su consistencia y dureza; pero si se la cuece otra vez, se convierte en una especie de masa que con facilidad se hace polvos, moliéndola del mismo modo que se muele el trigo en las tahonas. Esta puzzolana artificial tiene todas las propiedades de la de Italia, con la qual tiene perfecta semejanza, y se gasta en Suecia con igual facilidad y beneficio para obras aquáticas.

395 La mezcla de puzzolana para obras aquáticas se hace con doce partes de puzzolana, seis partes de arena

 gor-

Fig. gorda muy limpia, nueve partes de cal viva bien cocida, seis partes de rocallas ó desperdicios de piedra. Para esta maniobra 1.° se estiende en redondo la cantidad de cal viva recien cocida que se quiera gastar, formando al rededor un dique circular de puzzolana para contener el agua, y teniendo á mano, medida, la arena gorda y los desperdicios de piedra; 2.° se va echando gradualmente á la cal agua de rio, fuente ó pozo, en diferentes veces, para que la cal se vaya calentando mucho poco á poco, y pueda deshacerse en partecillas muy finas; 3.° así que la cal esté bien deshecha y convertida en puchada, se la mezcla sin tardar con la puzzolana, quiero decir que peones èchan alternadamente al monton puzzolana y arena gorda, y entretanto otros peones van batiendo y amasándolo todo con cuidado; 4.° hecho esto, se vuelve á batir ó moler el mortero, echándole los desperdicios de piedra; y con el fin de que estos se incorporen como es menester, se pone algo suelta la masa, echándola una poca mas de agua, si lo necesita; 5.° se apila la mezcla dexándola reposar unas seis horas amontonada; pasado cuyo tiempo se puede gastar dentro del agua.

La puzzolana llega á adquirir tanta dureza en el agua, que en edificios antiguos fabricados en la mar se ven desmoronados y destruidos por la sal marina y los embates de las olas los sillares de las paredes, siendo así que las juntas de puzzolana se han conservado muy enteras y duras, formando una especie de marcos muy singulares que vuelan, y dan á conocer hasta donde llegaban los paramentos de los sillares.

Mortero para subterraneos húmedos.

396 Désela primero á la pared una encaladura de cal viva deshecha en agua, llamada *lechada de cal*; despues se la dará otra mano de la mezcla expresada (392); se picará esta encaladura con el corte de la llana, y así que empiece á secarse, se dará otra encaladura de mortero pasándo-

dole muchas veces la llana, compuesto de una parte de teja molida, otra de arena de rio ú hoya, y otra de cal azogada, y preparado con arreglo á lo dicho (392). Fig.

Mortero para aqüeductos.

397 Mézclese una parte de cal recien hecha polvos, con otra parte de arena de rio, y otra de desperdicios de piedras sacados de las canteras, ó de piedras quebrantadas; si se batieren mucho todos estos ingredientes con la porcion de agua que se contemplare necesaria, saldrá una mezcla excelente para aqüeductos, estanques, albercas, algibes, &c.

Mortero de piedra.

398 Mézclese en seco una parte de cal con tres partes de polvos de piedra pasados por cedazo, échese el agua necesaria, y bátase bien el mixto. Está probado (Lafaye Recher. *pag.* 45. *nota y*) que con este mortero se pueden hacer vasos muy firmes y sólidos, y aun columnas como las del coro de la Iglesia de Vezelay en Borgoña, que el Mariscal de Vauban averiguó ser facticias, y los pilares de la Iglesia de Santaman en Flandes.

Mortero para hacer piedras.

399 Mézclese con sumo cuidado una parte de arena de hoya fina y seca, que no sea ni terrosa ni cascajosa, con otra parte de piedra molida pasada por cedazo fino, y otra parte de polvos de cal; y despues de echar al mixto el agua competente, bátase bien. Es de mucha importancia batir y macear mucho esta mezcla y la antecedente, porque de otra manera echará al tiempo de secarse una agua límpida y se encogerá.

Mortero para hacer adobes.

400 Estos adobes se pueden hacer con el mortero que sirve para edificar (390), y el que sirve para aqüeductos (397); pero entónces es menester hacerle quasi en seco, echándole tan poca agua como sea posible; donde no,

Fig.no , los sillares se romperán al tiempo de sacarlos del molde.

Servirá de molde una caxa sin tapa, de alto y ancho proporcionada al tamaño de los ladrillos que se quisieren labrar; los costados de esta caxa se juntarán con el suelo por medio de goznes, para poderlos abrir ácia fuera; y quando se quisiese labrar un ladrillo, se levantarán los costados de la caxa, sujetándolos con un bastidor de madera del mismo modo que con un aro se sujetan las dovelas de una cuba; despues se llenará la caxa de mortero, macizándole con una fuerte llana; se quitará el bastidor de madera, se abrirán los costados de la caxa, y se pondrá el ladrillo sobre un gergoncito y en sitio cubierto, para que el agua que despide al tiempo de secarse se evapore con mas facilidad.

Estos ladrillos no se han de gastar sino despues que estén muy secos, porque si se gastasen antes, el mortero con que se trabasen, siendo un cuerpo de menos volumen que ellos, se secaría mas pronto, y quedarían huecos entre las piedras.

De algunas otras mezclas.

401 Tambien sirve para hacer mortero la tierra de Olanda, la cal de Tournai, y el rapillo.

La tierra de Olanda, á la qual los Franceses llaman *terrasse de Holande*, es una piedra de color gris que se halla junto al baxo Rhin en Alemania y los Paises Baxos. Se quema como el yeso, y despues se machaca para incorporarla con la cal.

La cal de Tournai pasa entre los Arquitectos Franceses por la mejor que se conoce; hácese de una piedra sumamente dura, de color azuleño, y viene á ser una especie de mármol que se halla en unas canteras que hay junto al rio Escalda. Se la quema con carbon de piedra; para las obras ordinarias se la mezcla con arena, y con tierra de Olanda ó teja molida para las obras aquáticas. Pero lo que propiamente se llama cenizas de Tournai, que es la cal

cal mas estimada, son las cenizas que se hallan en el suelo de la calera despues de hecha la cal, y no son otra cosa que una mezcla de cenizas de carbon de piedra y partecillas de cal. Con estas cenizas se hace una mezcla portentosa, y sale una fábrica impenetrable al agua. Fig.

En Nápoles y sus alrededores se hallan debaxo de tierra venas muy abundantes de cierta especie de piedrecitas parecidas á la piedra puzzol, que llaman *rapillos*. Por ser tan poroso el rapillo, hace una liga excelente con la cal, y con esta mezcla se hacen los suelos holladeros de las casas, así los que están cubiertos, como los que están al descubierto, y llamamos azoteas, que se usan allí mucho.

Ultimamente hay una especie de mezcla llamada argamasa, la qual se hace de arena, cal, y de unas piedras que no pesan mas de una libra. En algunas partes se hace esta argamasa con pedazos de cascotes de cacharros (Gal. 58), en otras con piedrecitas duras.

Queda ya trasladado quanto hemos podido recoger en punto de materiales; es, pues, tiempo de empezar la fábrica del edificio, declarando primero cómo se funda, despues cómo se levanta, y últimamente cómo se suela y cubre.

Cómo se fundan los edificios.

402 Tres son los puntos que abraza esta maniobra; es á saber, 1.° cómo se traza en el sitio la planta del edificio; 2.° cómo se abren las zanjas para los cimientos; 3.° cómo estas se macizan. "De firmeza será la habitacion, dice Vitruvio »(*lib.* 1. *cap.* 3) quando fuere fundada sobre el fundamen»to sólido y firme": de donde se infiere que siendo con efecto los cimientos la basa de toda la fábrica, pide muchísimo pulso su edificacion, y no poca prudencia el reconocimiento del terreno donde se han de echar; porque si bien hay cimientos naturales, quales son la peña, la tova, la arena gorda mezclada con piedra, los terrenos pedrego-

sos.

Fig.sos (Paladio *lib.* 1. *cap.* 7) donde se pueden plantar sin rezelo algunos edificios de mucha mole; hay otros terrenos donde sería muy aventurado fundar, tales son la arena blanda, la arcilla y la tierra echadiza ó pantanosa (*Vitr. lib.* 3. *cap.* 3). Es precepto muy ponderado del mismo Autor (*lib.* 1. *cap.* 5) que se cave el suelo hasta lo firme. "Los muros se harán de esta suerte, dice Vitruvio. Cavar »hasta lo sólido y firme si se pudiere hallar, y en lo só»lido y firme de abaxo cavar quanto hubiere menester la »anchura de la obra, y lo que conforme á razon pareciere »re que ha de ser el grueso del fundamento mas que la »pared que ha de ir encima sobre la tierra." Este consejo de Vitruvio le glosa Alberti (*lib.* 3. *cap.* 2) en las siguientes palabras: "Tantas son las cosas que van debaxo »de tierra sin saberse, á las quales no seguramente come»tereis el peso y el gasto del edificio, como principalmen»te en los fundamentos, que no menospreciéis cosa en que »se pueda echar menos la razon y diligencia de un cauto »y bien mirado edificador: pues que si algo se yerra en »las demas cosas, daña mas livianamente, y se enmienda »mas facilmente, y se sufre mas cómodamente que no en »los fundamentos, en los quales no se puede admitir nin»guna escusa del error. Pero los Antiguos para que sea de »buena ventura y feliz, dicen: Cava hasta que halles lo »macizo, porque la tierra tiene cortezas dobles y de »muchas maneras, unas de tierra arenisca, otras arenosas, »otras pedregosas; y así de esta suerte, debaxo de las »quales con orden vario é incierto está otra corteza espe»sa y quajada, muy fuerte para sostener los edificios."

403 Para averiguar la calidad del suelo, y las diferentes cortezas de tierra donde se podrán echar los cimientos de un edificio, propone Alberti (*lib.* 3. *cap.* 2) que se abran fosas en distintos parages del sitio donde se desea levantar la fábrica, para saber qual sea el grueso de la corteza firme que se encontráre, y asegurarse de si hay debaxo de ella tierra de mala calidad. Bullet aconseja (*Archit. prat. pá*-
gin.

gin. 250) que se dén golpes en el suelo con la cabeza de Fig. un quarton de 7 á 9 pies: si el terreno resistiere al golpe, y diese un sonido seco y claro, será señal de ser firme y macizo; pero si al dar los golpes saliere un son sordo, y no se halláre mucha resistencia, será señal segura, dice Bullet, de ser de mala calidad.

404 Tambien se puede explorar la calidad del terreno con una barrena llamada tientaguja, que viene á ser una barra de hierro larga hecha con tal arte, que al sacarla se lleva consigo una muestra de la tierra hasta donde caló. Finalmente, es muy del caso preguntar acerca de esto á los Albañiles del pais, que no pueden menos de saber quál sea la naturaleza del terreno.

Cómo se traza la planta del edificio.

405 Es patente que antes de abrir las zanjas donde se han de echar los cimientos de la fábrica, conviene trazarlas en el terreno, para cuyo fin se necesitan quartones, una vara, un estadal, un cartabon ó escuadra grande, un nivel, &c. sin cuyo auxilio no se pueden trazar en la planta los ángulos conforme están señalados en el diseño. "Primero que comenceis á cavar algo (Alberti »*lib.* 3. *cap.* 1) conviene que noteis con gran diligencia »una vez y otra los ángulos de los sitios, y todas las li»neas de los lados quáles hayan de ser, y en qué lugar »se han de asentar.... y los no exercitados no saben poner »estos ángulos sino quitadas todas las cosas que ocupan el »sitio, y poniendo vacio el suelo primero y del todo alla»nado: y por tanto lo que mas moderadamente harian en »el campo de los enemigos, tomados de repente los mar»tillos, envian oficiales destruidores para derribar y des»hacerlo todo, cuyo error se habia de castigar."

406 Tambien importa, antes de plantar un edificio, y despues de reconocido con el debido cuidado el terreno, poner muy á nivel la area, ó arreglarla á un declivio determinado por la nivelacion, cuyo declivio se ha de señalar

Fig. lar con quartones ó miras cortadas y arrasadas á una misma altura. Hecho esto, se tirarán desde luego en medio del sitio con cuerdas dos lineas que se corten en ángulos rectos, cuyas lineas servirán como de bases para tirar quantas paralelas y perpendiculares fueren menester con el fin de señalar las diferentes delineaciones del edificio, y determinar todos sus ángulos y recodos, así ácia fuera, como ácia dentro. "Y nos, dice Alberti (*lib. 3. cap. 2*), definiendo los fundamentos, hemos acostumbrado á enderezar las »lineas que llamamos raices en esta manera: desde el medio de la delantera de la obra hasta la trasera estiendo »una linea, y en la mitad de la largura de ella hinco un »clavo en tierra, por la qual al través tiro una perpendicular por las reglas de los geómetras. Así que reduzco »todo lo que se ha de medir á estas dos lineas. Suceden »muy bien todas las cosas, están luego allí las equidistantes, terminanse muy cierto los ángulos, corresponden »las partes á las partes, y se conforman muy aptamente. »Mas si por ventura acontesce que por estár entrepuestas »las paredes de los edificios viejos, no puedas notar desembarazadamente con el rayo de la vista el término y »asiento del ángulo que se ha de tomar, habeis de tirar »lineas equidistantes por aquel camino que os pareciere libre »y desembarazado, y ve aquí, señalado el punto del cortamiento: conseguirémos el negocio hermosamente, con »el estender de la escuadra y del diámetro, y tambien »con otras lineas equidistantes igualadas en esquadra; y »no será muy desacomodado terminar con lineas los rayos de la vista en lugares altos. Para que desde allí, dexada caer la plomada, se os dé cierta derechura, y camino adelante."

407 Despues de trazadas en el patio ó area todas las alineaciones, convendrá comprobar la operacion repitiéndola, para asegurarse de que no va errada; porque de este primer paso pende el acierto en plantar un edificio. Hecha esta comprobacion, se hincarán maderos muy escuadrados bas-

bastante tierra adentro, á alguna distancia de las paredes Fig. de fachada, para que no estorben las maniobras y la edificacion. Servirán estos maderos para echar unos cordeles permanentes muy tirantes, cuyo oficio será señalar el grueso de las paredes, y la altura de las hiladas de sillares ó mampostería, al paso que se fueren asentando unas encima de otras.

Cómo se abren las zanjas.

408 Echados que estén los cordeles con arreglo al ancho de las zarpas señaladas en los diseños, se abrirán las zanjas lo que fuere menester, de modo que su ancho exceda algun tanto al grueso de las paredes; y para obviar que la tierra se derrumbe, se la sostendrá con tablones y codales. Por lo que mira al fondo de la zanja, dice Paladio (*lib.* 1. *cap.* 5) que "si el suelo fuere firme y tieso, »se ha de cavar tanto en él, y ahondar hasta que quede »satisfecho el Arquitecto, conforme lo requiere la grandeza »de la fábrica, y la firmeza del suelo, la qual hondura »debe ser por lo menos la sexta parte de la altura del »edificio, no queriéndole hacer bodegas ó sótanos, ú otros »lugares subterraneos." Fr. Lorenzo dice (*part.* 1. *cap.* 24) que "el fondo de la zanja ha de ser, si es templo, la ter»cia parte de su ancho; y si casa, la quarta parte... y si torre, »la tercia parte de su ancho."

409 Para que la tierra que se saca de las zanjas no estorbe, es indispensable llevarla á otro sitio; este es un punto que pide mucha consideracion, y por falta de experiencia en esta parte, se multiplican sin necesidad algunas maniobras, y sale muy costoso el abrir las zanjas. Es sumamente provechoso y de mucho ahorro llevar las tierras tan cerca como se pueda, por ser esta operacion larga y costosa. Quando hay que llevarla lejos, y se hace la fábrica dentro de una Ciudad, tiene mas cuenta valerse de carros que no de hombres con espuertas que entre todos lleven tanta tierra como el carro, porque sale mas barato.

Se-

Fig. Segun donde esté el sitio, y haya abundancia ó escasez de peones, y el jornal que ganen, tiene mas cuenta apelar antes á unos medios que á otros para llevar tierra; porque es constante, por exemplo, que quando la fabrica se hace en medio de una cuesta, no se puede echar mano de los carros, á no ser que se haga algun camino en recoveco que la suavice, conforme se estila en las obras de mucha importancia. Y en estos casos tambien sale mejor la cuenta pagando los obreros á razon de tanto por vara cúbica de excavacion ó vaciado que si trabajasen á jornal, ya porque así se dan mas priesa, ya por libertarse el que dirige la obra de atender á un punto muy cansado. Quando los peones trabajan á jornal, seguros de que se les pagará trabajen poco ó mucho, andan muy flojos, y atrasan la edificacion. De aquí sucede que no estando abiertas las zanjas tan presto como convenía, se malogra parte de la estacion oportuna para fabricar. En suma, la calidad de la tierra, la distancia del parage adonde se ha de llevar, la vigilancia de los Sobrestantes, el conocimiento del precio de los jornales, la prevencion correspondiente de las herramientas necesarias, sus reparos, las estaciones en que conviene hacer las maniobras, son otros tantos puntos á que es esencialísimo atender, y solo el que los tenga presentes podrá determinar el coste de un edificio, y quánto se tardará en abrir las zanjas, de modo que se puedan echar en debido tiempo los cimientos del edificio.

410 Pero por mas que importe la diligencia en esta parte, no es de seguir el exemplo de aquellos Maestros, si merecen este nombre, quienes por ir mas apriesa, y abrir á su parecer las zanjas á menos costa, empiezan abriéndolas en un parage, y luego las macizan. Síguense de aquí dos inconvenientes de mucha gravedad; el primero es que se embaraza el taller con obreros, herramientas y máquinas de varios destinos, que cada uno pide particular cuidado; fuera de que estando estos obreros en algunas fábricas á las órdenes de distintos Asentistas, cuyos intereses

ses son diversos, se estorban unos á otros, y se atrasa con esto el abrir las zanjas. El segundo inconveniente es, que no abriéndose estas de seguida, y fabricándose por lo mismo las paredes en tiempos y estaciones diferentes, habiéndose levantado unas despues de otras las partes de la fábrica, que importaría edificar todas á un tiempo para que hagan asiento muy por igual, se asientan con suma desigualdad, siguiéndose de aquí quebrajas y desplomos, conforme se repara en edificios de mucha consideracion, donde mas se procuró fabricar apriesa, que no fabricar bien. Este es el motivo por que aconseja Escamozzi (*part.* 2. *lib.* 8. *cap.* 4) que se echen todos de una vez los cimientos de un edificio, especialmente quando es de mucha importancia. Fig.

411 En lo que dexamos dicho hasta aquí se han de incluir los desmontes necesarios para igualar y allanar los pisos de las zanjas, de los patios, jardines, &c. de las casas ó palacios. Porque no es posible que el sitio donde se ha de hacer la obra dexe de tener algunas desigualdades que convendrá quitar, ó para mayor comodidad, ó para dexar mas pagada la vista, en cuyo caso es preciso esplanarle, esto es ponerle todo á un nivel, ó allanarle siguiendo su natural declivio. En este último caso bastará desmontar las eminencias y cegar los hoyos; en el primero, se igualará el sitio con el nivel de agua.

Pero quando la obra fuere de consideracion, se obligará á los que hicieren la excavacion, ó vaciado, bien la hagan á jornal ó á destajo, á que dexen, hasta concluir la maniobra, unas señales para precaver que hagan engaño. Estas señales, que se llaman *damas* ó *testigos*, son motas ó hitos de tierra, de la altura del vaciado que se dexan á trechos, con cesped en la cumbre, para medir, despues de hecho el desmonte, ó de cegados los hoyos, la tierra que se hubiere sacado y llevado; y con esto se sabrá á punto fixo quantas varas cúbicas se les habrá de pagar.

Fig.

Cómo se macizan las zanjas.

412 Abiertas las zanjas, apisonado su suelo, para darle, si se quiere, mayor solidez (Vitr. *lib.* 3. *cap.* 3), y puesto muy igual para que el peso cargue muy igualmente (Pal. *lib.* 1. *cap.* 8. Alberti *lib.* 3. *cap.* 3), porque en llegando á cargar mas en una parte que en otra, se quartean las paredes; se macizarán de modo que la pared que se hubiere de cargar encima del cumplimiento de la zanja caiga á plomo en medio del mismo cimiento; se procurará que ninguna parte de pared ó columna siente sobre vacío, porque lo mucho que importa que el edificio haga asiento con perfecta igualdad, pide que el vacío esté sobre vacío, y el macizo sobre macizo. Para que tenga el cimiento todo el aguante que se necesita, manda Vitruvio (*lib.* 1. *cap.* 5) se forme con las piedras mas duras que puedan hallarse; Fr. Lorenzo (*lib.* 1. *cap.* 26), y Bullet (*pag.* 128) proponen que la primer hilada de cimiento se eche sin cal, asentándola en seco ó á hueso sobre la tierra.

413 En quanto á la forma del cimiento, quiere Paladio (*lib.* 1. *cap.* 8) que los cimientos se hagan á escarpa, es á saber, que al paso que se van levantando se vayan disminuyendo, de modo que esta diminucion sea tanto de una parte, quanto de la otra de la pared; bien que segun Mr. Patte (*Tom. V.*) es práctica general hacer el cimiento á plomo por la parte de afuera, porque le sostiene la tierra. Como quiera, se viene á los ojos que los cimientos han de tener un grueso proporcionado al hondo de la zanja, á la altura de las paredes que sobre ellos se han de levantar, á la naturaleza del suelo y á la calidad de los materiales, porque de esto penden en gran parte las dimensiones de qualesquiera especies de paredes (Gal. 248). Manda Vitruvio (*lib.* 6. *cap.* 11) que quando el edificio tuviere sótanos ó subterraneos, se hagan forzosamente los fundamentos mas anchos; Paladio propone (*lib.* 1. *cap.* 8) que sea el cimiento al doble mas grueso que las paredes que

que se levantan encima; segun Escamozzi (*part.* 2. *lib.* 8. Fig. *cap.* 8) los cimientos han de tener de ancho por cada lado la quarta parte quando mas, y la sexta parte quando menos, y segun Delorme la mitad de la pared, conforme fuere la calidad de los materiales con que se cumplieren las zanjas; y los cimientos de las torres y de los campanarios han de tener el fondo tres veces mas grueso, y el poyo ó piso del suelo dos veces mas grueso que el pie inmediato sobre el suelo; Fr. Lorenzo aconseja (*part.* 1. *cap.* 24) que al cimiento se le dé de rodapie ó zarpa la octava parte de su grueso de cada lado; segun Bullet (*pag.* 128) "todas las »paredes de los fundamentos han de ser mas gruesas que las »del piso del suelo, para que tengan el correspondiente ro»dapie, particularmente las paredes de fachada, á las qua»les se debe dar quatro pulgadas ocho lineas por lo menos »de rodapie por la parte exterior, y dos pulgadas quatro »lineas por la parte interior. Por lo que toca á las paredes »de traviesa, bastará dar á sus cimientos dos pulgadas qua»tro lineas de rodapie por cada lado, con lo qual tendrán »de grueso quatro pulgadas ocho lineas mas que la pared »del piso del suelo." Ultimamente, quando el edificio fuere una casa ordinaria, bastará darle al cimiento, segun Mr. Patte (*V.* 218) la quarta parte mas de grueso del que llevare la primera hilera de la pared del piso del suelo.

414 Claro está que, segun sean las circunstancias, se pueden y deben seguir distintos rumbos para cumplir los cimientos de los edificios; así lo practicaron los Antiguos, conforme lo refiere el diligente investigador de sus cosas, Alberti (*lib.* 3. *cap.* 5), cuyas palabras bueno será trasladar aquí: "Advertí en las amplísimas obras de los »mas experimentados Antiguos, haber tenido varia la »manera y instinto en el cumplir los fundamentos. En »el sepulcro de los Antonios usaron en el hinchir de »los fundamentos de pedazos de piedra muy dura, no »mayores de lo que pueden hinchir una mano, y los hi-

Fig.»cieron andar en la cal. Y en el mercado argentario, de »mampostería de todo género de piedras quadradas. Jun»to á Comicio estendieron debaxo pedazos y terrones de »piedra tosca. A mí me agradaron mucho los que junto »á Tarpeya imitaron á la naturaleza, con su obra muy »apta, principalmente á collados, porque como ella en el »hacer de los montes entremezcla á las piedras duras mate»ria mas blanda, estos echaron por debaxo de la obra piedra »quadrada quan entera pudieron de dos pies, y sobre esta »derramaron tambien como pucha de mampostería de dos »pies; y así despues hincheron los fundamentos en una hi»lada de piedras de pucha. En otra parte con cascajo ca»vado, y tambien con piedra cogida ví que las obras he»chas por los Antiguos de semejantes fundamentos y fá»bricas estaban en pie despues de muchas edades. Junto á »Babilonia se hallaron los fundamentos de una torre muy »alta y firmísima rellenos de piedra redonda y greda, has»ta casi seis codos, pero lo demas despues estaba afirma»do con cal. De manera que la razon es varia en estas co»sas, y quál de estas yo apruebe entre las demas, no lo »diria facilmente, hallando que la una y otra suerte ha »estado gran tiempo firme y fuerte; pero juzgo que se ha »de tener respecto al gasto, con tal qne no eches encima »cascajo de edificios viejos, y cosas que se puedan cor»romper."

Despues de hechas estas prevenciones generales acerca de los fundamentos de los edificios, especificarémos, quanto pide la importancia de este asunto, el rumbo ó los rumbos que pueden seguirse en esta parte de la edificacion, segun sea la naturaleza del suelo donde se ha de plantar la fábrica. El suelo puede ser ó peña ó tova, ó tierra ordinaria. La peña es muy facil de conocer por la resistencia que se experimenta al tiempo de cavar; la arena puede ser firme y dura, sobre la qual se puede fundar sin rezelo alguno; ó puede ser arena movediza, y es muy aventurado echar sobre esta los cimientos de un edificio, á

á no ser que se tomen primero algunas precauciones indispensables. Finalmente, la tierra ordinaria la conoce qualquiera. Fig.

Cómo se fundan los edificios sobre peña.

415 No porque sea de mucho aguante la peña dexa de ser muy necesario caminar con tiento quando ocurra levantar encima de ella algun edificio. Por de contado pide la prudencia que antes de todo se averigüe con la barrena si acaso hay debaxo de la peña algunas cuevas ó huecos, de modo que por ser poco el grueso ó la corteza de la peña en el parage donde se intenta fabricar, sea arriesgado cargar encima el peso de la fábrica. Siempre que esto suceda, será indispensable levantar en las cavidades cepas, tirando de unas á otras arcos que sostengan el edificio que se va á fundar; pero si tuviere la peña *A*, por exemplo, el grueso competente, se tirarán encima, y á nivel las primeras carreras de piedra del pie de la pared, cuyo perfil es *B*, formando, si fuere menester, una especie de bancos, 26.
como se ve en *C*, que son los resaltos donde se han de empotrar las primeras hiladas, trabándolas bien unas con otras con mezcla.

416 Si acaso la forma de la peña, cuyo perfil es *D*, permitiere que se la arrime la pared, cuyo perfil es *E*; se podrá minorar su grueso con hacer en la peña unos enci- 27.
ma de otros vacíos donde se empotren á manera de dentellones *F* las piedras de la fábrica, con buena mezcla que las trabe unas con otras.

417 Segun Bullet (*pag.* 250) se pueden echar cimientos sólidos sobre peña, siempre que sea posible ponerla á nivel á la altura que se necesita, lo que no siempre es asequible. Sobre todo es importantísimo cortarla á nivel en cada frente de la pared; porque si fuese la peña de altura desigual en lo que coge de largo dicha frente, las partes de la pared donde hubiere mas fábrica harán mas asiento, que no las del parage donde fuere mayor la altura de la peña, de donde resultará que se quarteará la pared.

Fig.red. Por cuyo motivo quando no se pueda poner á nivel la peña, será indispensable hacer la fábrica de las paredes que empezaren desde mas abaxo tan excelente como posible sea, dexándola que se seque y haga todo su asiento antes de proseguir la obra. Se cortará la peña á lo largo del frente, parte á nivel y parte á escarpa, de modo que tenga algun declivio ácia atrás en el grueso del cimiento, por manera que asentando el pie de la pared inclinado de inclinacion contraria á la direccion del empujo, le oponga mayor resistencia.

418 Quando ocurra fundar sobre peña de superficie muy desigual, se podrá escusar el trabajo de cortarla ó igualarla, llenando con el guijo ó ripio que estorbáre en el obrador, trabado con mezcla, todos los huecos y recodos de
28. la peña. Belidor, que gastó mucho esta mezcla, asegura (*Scien. des Ingen liv.* 3) que en estando seca forma un cuerpo tan sólido, que no hace asiento alguno, aunque se le carguen encima pesos desiguales, ó sea de firmeza desigual el suelo donde se gasta. El que quisiere fabricar por este método los cimientos de un edificio, abrirá primero en la peña *G* una especie de zanja de 8 á 9 pulgadas de hondo, plantará en sus lados *H*, *I* tapiales cuyos bordes superiores sean orizontales todo lo posible, siguiendo sus bordes inferiores *K* las desigualdades de la peña. Despues hará muchas piladas de argamasa con guijarrillos, y rocallas ó pedacitos de la misma peña, si fueren de buena calidad. Al dia siguiente, ó dos dias despues mandará á unos peones que echen sobre la peña la argamasa, llenando sin pararse los caxones en todo lo que cogiere de largo la zanja, y al mismo tiempo la irán maceando otros peones al paso que se fuere levantando el cimiento, particularmente al principio, á fin de que la argamasa se introduzca mejor en los huecos y rincones de la peña. Así que la argamasa esté bastante seca, se quitarán los tapiales para plantarlos en otra parte. Pero si ocurriere hacer resaltos, subiendo ó baxando, será preciso sostener el cimiento por los la-

lados con otros tapiales *L*, y se proseguirá la obra á este tenor hasta quatro ó cinco pies mas arriba de la peña, ó lo que se discurriere necesario. Despues se tirarán otras carreras iguales de cimientos, y sobre estas se levantarán las paredes á lo acostumbrado, conforme dirémos mas adelante. Fig.

419 Si la peña, como la que demuestra *P*, fuese muy escarpada, habrá modo de ahorrarse el trabajo de hacer relleno alguno detrás de los cimientos *M*, con plantar un tapial no mas en el paramento exterior *N* para que sostenga la mampostería *O*, y llenar despues de argamasa el mismo intervalo. 29.

Despues de levantados los fundamentos hasta la debida altura y arrasados en todo el trecho macizado de la zanja, se proseguirá cumpliéndola al mismo tenor, dexando á manera de plano inclinado los extremos de la mampostería hecha, los quales se regarán con agua quando se quiera proseguir la obra, y se apisonará la argamasa que se fuere echando encima para trabar mejor lo hecho antes con lo que se fuere haciendo despues. Asegura Belidor (*Scien. liv.* 3) que de todas las especies de mampostería es esta la mas excelente, como la cal sea de buena calidad.

420 Añade el mismo Autor que quando se hubiere de edificar en algun pais donde ande escasa la piedra, se podrán labrar de este modo las paredes gruesas de un edificio hasta todo lo que coge el embasamento ó zócalo, siendo la cal de buena suerte; y aunque es verdad que saldrá cara la obra por la mucha cal que consumirá, no por eso debe dexarse de hacer, si el edificio fuese de mucha importancia; y parages habrá donde salga acaso mas barata la fábrica, que si se hiciese de sillería. Confesamos que las frentes ó los paramentos de los muros serán poco vistosos, por las muchas desigualdades que tendrán, pero esto se remediará muy facilmente.

Para cuyo fin, antes de empezar la fábrica se harán

Fig. dos castas de mezcla; la una con grava ó arena gorda, á la qual llamarémos propiamente mezcla; y la otra, que será una verdadera argamasa, con guijarrillos. Si hubiere á mano cal de dos suertes, hágase la mezcla con la mejor, y con la otra la argamasa. Se echará desde luego en el suelo de la zanja ó del encaxonado una tonga de mezcla, porque se agarra mejor con la peña que no la argamasa; despues, de los oficiales ocupados en esta maniobra, unos echarán mezcla en las caras interiores de los tapiales que han de sostener los paramentos; otros echarán entremedias la argamasa, y otros la apisonarán. Si estas maniobras se hicieren con el debido cuidado, la mezcla se trabará perfectamente con la argamasa de entremedias, y formará de cada lado un paramento muy liso, que con el tiempo se pondrá duro como una peña, y en él se podrán fingir si se quisiere hiladas de sillería.

421 Aunque es bueno este recurso, asegura Mr. Patte (*V.* 224) que lo mas acertado será macizar las zanjas con sillares grandes ó justas, especialmente para los cimientos de las paredes de fachada, de traviesa, &c. haciendo, si se quiere, los replenos de sillarejos bañados con mezcla. Esto deberá practicarse particularmente quando en toda la extension de un edificio fuere la peña de altura desigual, por huir del gravísimo inconveniente de que haga la fábrica asiento con desigualdad.

422 Si la zanja ó el hueco que se ha de macizar tuviese mucha altura, se harán, para ahorrar gastos, arcos *Q*,
30. que por una parte estriben en la peña *R*, y por la otra en un machon ó macizo *S*, plantado sobre un buen suelo *X* muy apisonado para darle mayor firmeza. Las piedras que formen este macizo se asentarán á hueso, esto es, sin mezcla alguna, y se rozarán, al tiempo de asentarlas, sus superficies unas con otras con agua y arena fina, de modo que por todas partes junten bien, hasta la altura *TT* de la peña. Porque si se juntasen con mezcla, sería forzoso esperar á que se secára, dándole al macizo tiempo de ha-

hacer su asiento, y de igualarse con la peña que no hace Fig.
ninguno. Pero las juntas que formáre la peña con las piedras se llenarán de mezcla, porque estas no pueden hacer asiento, y no hay otro modo de trabar con la peña los sillares.

Cómo se fundan los edificios en la arena.

423 No es posible fundar fábrica ninguna en la arena á no ser que vaya mezclada con guijarro, y que su masa apretada forme un cuerpo sólido y macizo, y en algunos casos hay sus trabajos para fundar el edificio aunque concurran estas dos circunstancias, porque al calar muy hondo se encuentran manantiales que al arrojar el agua levantan la arena. En estos lances es muy esencial tener aparejados junto al sitio donde se ha de fabricar todos los materiales necesarios para macizar las zanjas, como sillares, justas, &c. y sobre todo cal viva muy reciente; despues se irán abriendo las zanjas con mucho tiento y por partes, abriendo tanta zanja no mas quanta se pueda cumplir en un dia. Así que se conozca que se va á tropezar con un manantial, ó que está para asomarse el agua, se le echará encima cal viva, la qual deshaciéndose la atajará; despues se echará con toda diligencia una hilada de justas ó piedras llanas, y encima de esta otra bañada con mezcla, y á juntas encontradas; de manera que salvado por este camino el inconveniente, se podrá macizar la zanja por el método regular. Pero si por ser mucha el agua fluctuasen las carreras, y no quedasen bien asentadas, no por eso carecerá de firmeza la obra; porque suele suceder que al cabo de algun tiempo se afirma por sí, del mismo modo que si se la hubiese asentado sobre un suelo macizo. Y si por ser la arena muy movediza, ó mucha su profundidad, no se encontrase suelo firme, se plantarán de cada lado de la zanja tablas *A*, hincándolas algunos dedos en el terreno firme. Sus cabezas han de ir machiembradas con una llave *D*, estan- 31.
do las tablas aseguradas con gatillos *E*, para que resistan el empujo de la arena *B*, *C*. Despues se proseguirá abriendo

la

Fig. la zanja hasta el suelo macizo, sobre el qual se echarán entre las tablas los cimientos de la fábrica *G* por el método ordinario.

424 Pero si el suelo firme estuviese muy profundo, y fuese tanta la altura de la arena *F* que no le puedan alcanzar las tablas por largas que sean, será indispensable apelar á caxones hechos de tablones, clavados en bastidores de madera, echándolos unos encima de otros al paso que se vayan hundiendo, hasta llegar al piso firme donde se
32. lleve el ánimo de asentar los cimientos. Si con profundizar tanto las zanjas se hallase mucha agua, se hará un zampeado de madera *H*, asentándole en el suelo de la zanja, y rellenando sus huecos con sillarejos ó mampostería. Algunos prácticos quieren que encima de estos zampeados se hagan entablados; otros los reprueban, porque con echar mampostería en los claros ó caxones de los zampeados, sale á su parecer una fábrica mejor trabada que no con los entablados. Como quiera, siempre que por la mala calidad del terreno tenga que apelar el Arquitecto á los zampeados, deberá darles de cada lado catorce pulgadas de ancho mas de lo que coja el grueso del cimiento.

425 Hay otro modo de fundar á caxa en terrenos movedizos, donde es menester precaverse contra los hundimientos de la tierra, y la mala obra que hacen los ma-
33. nantiales. Se abrirá primero una zanja *L* de unos seis ó siete pies de largo, tan ancha como el grueso de los cimientos; á cada lado de esta zanja se arrimarán, para que no se derrumbe la tierra, fuertes tablones *I* de dos á tres pulgadas de grueso, asegurándolos á trechos con codales, *K*; llenaránse estas caxas de buena mampostería, y se quitarán los codales *K* luego que la misma fábrica sujete los tablones *I*. A continuacion de estas caxas se plantarán otras cuyas dimensiones correspondan al mayor ó menor número de los manantiales. Pero si, como á veces acontece, fuese tanto el ímpetu de los manantiales, que el empujo del agua dexe burladas quantas precauciones se tomen para ata-

atajarlos, será preciso echarles encima cal viva acabada de sacar del horno, sillarejos y justas bañadas con buena mezcla; de este modo se cegará el manantial, y se le precisará á que vaya por otra parte; donde no, todo se inundará, y ya no será posible fundar el edificio sin agotar primero el agua. Así que se hayan hecho tres ó quatro caxas, y esté bastante firme la mampostería de las primeras, se podrán quitar los tablones para emplearlos en otra parte; pero si con quitarlos se diere salida á algun manantial, deberán sacrificarse sin remedio. Fig.

Cómo se fundan los edificios en el suelo firme.

426 Así que se encuentre el suelo á propósito para fundar el edificio, qual es la tova, la grava, &c. (402) será escusado profundar mas las zanjas, á no pedirlo algun particular motivo, como quando conviene dar mas altura de la regular á los sótanos de una casa sin perjuicio de la que corresponde al quarto baxo, en cuyo caso será forzoso asentar mas hondos sus fundamentos. Todo el empeño está en asentarlos sobre un suelo firme y seguro.

427 Pero aun quando sea menester ahondar mucho las zanjas antes de llegar al suelo firme; maestros de mucha experiencia aconsejan que como el suelo no sea pantanoso ó de arena movediza, se escusa echar los cimientos de una casa ordinaria mas hondos de lo que es menester, para lo qual se asentarán en el fondo de las zanjas soleras de unas quatro pulgadas de grueso, muy á nivel, asegurándolas encima de nudillos atravesados en todo el ancho del cimiento en todo lo que coja de largo; porque aseguran estos prácticos que con asentar encima de estas soleras muy á esquadra hiladas iguales, se ahorra muchísimo gasto, sin que se la siga el mas leve perjuicio á la firmeza del edificio. Como quiera, lo mas acertado será hacer entónces, particularmente si fuere la fábrica de mucha importancia, dos sótanos uno encima de otro, ó para mayor economía levantar en los fundamentos arcos *F*, plantando sus cepas 34.

Fig.*GG* sobre el suelo firme *H*, mediante lo qual se gastarán menos materiales, y quedarán muy asegurados los cimientos de la fábrica. Pero antes de cargar encima de estos arcos lo demas del edificio, será preciso dar á su fábrica tiempo de secarse y consolidarse.

428 "Para los órdenes de las columnas (Albertì *lib.* 3. »*cap.* 5) no es menester cumplir zanja á la larga, perpe»tuando el derecho camino de la estructura, sino primero »conviene afirmar el asiento y camas *L* de las mismas co»lumnas, y despues desde el uno hasta el otro se han de
35. »tirar los arcos *I* destos vuelta la espada ácia abaxo, para »que por cuerda le sea llanura de la area, porque así en »uno solo lugar puestos de aquí y de allí pesos serán me»nos aparejados para horadar el suelo, resistiendo seme»jante fortificamiento de arcos." Ya se ve que este recurso será muy provechoso para conseguir que todas las partes de la obra hagan asiento con perfecta igualdad, quando fuere de muy desigual consistencia el sitio donde se hubiere de fabricar.

429 En hallando suelo adequado para aguantar la carga de un edificio, se abrirán las zanjas del ancho y hondo competentes, dexando su suelo muy á nivel por la razon apuntada antes. Si el edificio fuese público, ó de mucha consideracion, se harán sus cimientos de justas y grandes trozos de piedra quadrada; si fuese una casa ordinaria, se podrán hacer de justas y sillarejos duros. Las justas se echarán debaxo de todos los huesos, macizos ó machones del edificio, en los extremos de las paredes, &c; lo demas de las zanjas se cumplirá con grandes sillarejos. La primera hilada, sea de justas ó de sillarejos, se asentará á hueso en el suelo de la zanja; encima de esta se asentará otra con mezcla de cal y arena, y á juntas encontradas; prosiguiendo á este tenor hasta el piso de los sótanos, ó de la calle, quando no hubiere sótanos, dexando las zarpas señaladas en los dibuxos, y continuando con sumo cuidado la obra muy á nivel entre lineas para-

ralelas en todo lo que coja de alto y largo. Un punto muy esencial es que no se eche ninguna hilada nueva antes de estar asentada la primera, por no perjudicar en manera alguna á la perfecta igualdad del asiento tantas veces encargada. Las justas que se gastaren para los cimientos han de coger, si fuese posible todo el grueso del cimiento, labrando sus lechos y sobrelechos como los de los sillares; se asentarán inmediatamente, y sin calzo alguno, encima de la mezcla, dándolas algunos golpes con un porrillo grande, á fin de que la mezcla sobrante se salga, con lo qual estarán muy apretadas las justas, sus juntas llenas de mezcla, y las hiladas harán muy poco asiento. Tambien será menester asentar con mucho cuidado los sillarejos, llenando los huecos que entre ellos quedaren con sillarejos ó desperdicios menores, metiéndolos tan adentro como se pueda, de modo que todos sus lechos estén á un nivel, y toda la fábrica se haga con mezcla de excelente calidad. Fig.

Explicacion de las figuras pertenecientes á los cimientos de los edificios.

430 Esta figura demuestra la tientaguja con la qual se explora la calidad del suelo para echar los cimientos, porque al sacar la tienta se saca con ella tierra por medio de las agallas *A*. 25.

Esta figura demuestra como se funda una pared sobre peña; *A*, perfil de la peña; *B*, perfil de la pared; *C*, vacíos hechos en la peña, para empotrar las primeras hiladas del muro. 26.

Aquí demostramos una pared arrimada á una peña; *D*, peña en la qual se han hecho vacíos *F*; *E*, pared levantada sobre peña, y trabada ó enlazada con ella por detras, mediante los dentellones. 27.

Aquí se ve como se fabrica con argamasa sobre peñas de superficie desigual. *G*, *H*, *I*, *K*, *L*, tapiales cuyo hueco se maciza de argamasa apisonada. 28.

Otro modo de fundar con argamasa sobre peña. *M*, per-

Fig. perfil del muro; *N*, tabique ó tapial puesto en la parte de-
29. lantera del muro; *O*, argamasa; *P*, perfil de la peña.

Cimientos sobre arcos, cuyas cepas van sentadas
30. unas sobre el suelo firme, y otras sobre peña. *Q*, arcos; *R*, peña cortada para asentar los estribos *V*, *V*; *S*, *S*, estribos cuyos cimientos *X* van sentados sobre terreno firme; *RT*, linea de puntos que manifiesta el nivel de los cimientos echados sobre peña, y hasta que altura se han de asentar á hueso los sillares de los estribos *S*, *S*, *V*, con las prevenciones y el fin expresado antes.

31. Cimientos en la arena movediza. *A*, estaca de tabla vista de frente y perfil, cuyo extremo *B* remata en punta; *C*, tierra firme; *D*, llaves; *E*, gatillo para sujetar las llaves; *F*, arena movediza; *G*, hueco ó zanja entre las estacas de tabla, de donde se ha sacado la arena para macizarla y echar los cimientos de la pared.

32. Pared levantada sobre un zampeado que sirve de basa á sus cimientos. *H*, planta del zampeado; *b*, perfil del muro y del zampeado.

Modo de fundar á caxa ó encaxonado. *L*, *L*, zanja abierta en la arena, ó en la tierra; *I*, *I*, tablones arrimados á los lados de la zanja; *K*, *K*, codales que acodalan los tablones, y se quitan despues de levantada la pared.

Como se levantan las paredes de los edificios.

431 "Subidos los cimientos, dice Fr. Lorenzo (*part.* 1. »*cap.* 26), y enrasados á nivel hasta la superficie de la »tierra, *antes de levantar sus paredes*, se sigue tornar á »elegir de nuevo el sitio, recorriendo si las estacas se »han movido;" porque de mantenerse firmes las estacas y los cordeles en el sitio y la direccion que se echaron, pende que el medio de las paredes caiga á plomo en medio de los cimientos. En todo edificio hay tres especies de paredes; las paredes de fachada, ó las que se ven desde la parte de afuera; las paredes de traviesa que separan unos de otros los principales aposentos del edificio;

cio; las paredes de medianería ó medianeras que están entremedias de dos edificios contiguos de distintos dueños. Fig.
"En toda pared (Alberti *lib.* 3. *cap.* 6) hay partes principales, la de abaxo que es la que se levanta luego sobre »el repleno del fundamento: esta, si se nos permite, llamarla hemos así poyo ó cadahalso: la de en medio que »rodea y abraza la pared, á esta llamamos procinto. La »alta, que es aquella parte que tiene el último enlazamiento de la pared, á esto finalmente llaman cornisa. »Hay tambien entre las principales partes de la pared, »aun en las principales, ángulos y pilares ó columnas enxeridas y entrepuestas, ó otra cosa así, la qual está en »lugar de columnas para sostener los envigamientos, y los »arcos de los techos, las quales cosas todas vienen con »nombramiento de *huesos*. Hay los cabríos de las aberturas »que están de aquí y de allí, las quales imitan la naturaleza de los ángulos y columnas juntamente. De mas de »esto, el techo de las aberturas, que es lo de sobre la »entrada, ahora esté puesto con *viga derecha*, ó con *arco* »*tirado*, será contado entre los mesmos huesos; porque el »ser arco, no diré yo que es otra cosa que una viga flechada, y la viga que otra cosa sino una columna puesta atravesada; pero las cosas que entrecorren ó se estienden entre estas partes principales, se llaman muy bien »*cumplimientos*. Tambien hay en toda la pared cosa que »ella misma convenga á todas las partes que hemos dicho, »esto es, el *repleno* de en medio del muro, y los dos de »aquí y de allí, ahora los llames *cueros*, ahora *cortezas*, »el uno de los quales recibe los vientos de afuera y el sol, »el otro recrea la sombra de dentro de la area, pero la razon de la corteza y de los replenos es varia, segun la variedad de las fábricas."

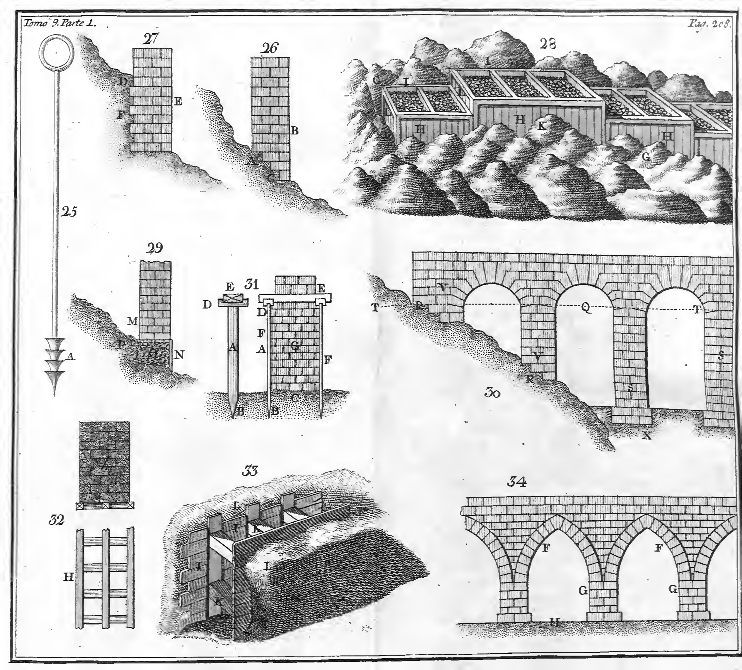
Antes que propongamos con la debida individualidad lo mejor que en nuestro juicio han escrito sobre la edificacion de las diferentes partes de toda pared los maestros de mayor opinion, dirémos como se fabrican los sóta-

Fig. tanos de un edificio, por ser esto lo que ocurre luego despues de cumplidos los cimientos. Pero primero darémos algunas advertencias generales acerca de este ramo de la edificacion, y dirémos lo que en este punto practicaron los antiguos.

Advertencias generales acerca de la fábrica de las paredes.

432 "Toda la razon del edificar, dice Alberti (*lib.* 3. »*cap.* 1) está y se fenece en esta cosa sola, que juntas en »orden muchas cosas, y compuestas con arte, hora sean »piedras quadradas, ó mampostería, ó madera, ó qualquiera otra cosa, la composicion de ellas se lleve al cabo »maciza, y, quanto se pudiere, entera y unida. Enteras »y unidas se dirán aquellas cosas cuyas partes de las otras »partes no estén cortadas, ni apartadas, sino puestas en »sus lugares, y no que esten apegadas, y consígase por »todo el trazo de las lineas." De este texto de Alberti, donde propone como ley fundamental de la buena construccion el que entre todas las partes de una pared haya union y trabazon perfectas, puede inferirse que hay quatro especies principales de fábrica; es á saber, la obra de cantería que se hace con sillares labrados; la de mampostería que se hace con sillarejos solos, ó con piedra irregular, como pedernal, &c. ó con sillarejos y piedra irregular; la de albañilería, y es la que se hace de ladrillo; y la obra de carpintería. Pero oigamos á Fr. Lorenzo. "Y »pues (*part.* 1. *cap.* 35) el modo de plantar y macizar las »zanjas queda declarado, resta el tratar cómo se ha de »continuar el edificio, el qual puede ser que suceda en »una de quatro formas de edificar, ó de cantería, ó mampostería con pilares de ladrillo, ó todo de ladrillo, ó de »pilares de ladrillo con tapias de tierra, que en edificios »angostos es buen modo de edificar. Si es el edificio de »cantería, debes advertir en que toda la pared sea un cuer»po; porque si los sillares se asientan por de dentro y fuera,

»aten-


25
A
27
D
E
F
26
B
A
C
28
I
C
L
H
K
G
29
M
P
O
N
31
E
D
F
A
G
B
C
30
T
P
V
Q
S
R
X
32
H
33
L
I
K
34
F
G
H

»atendiendo tan solamente á las *haces*, es cierto que cons- Fig.
»tará esta pared de tres cuerpos, y á estos llama Vitruvio
»*lib.* 2. *cap.* 8 de tres costras, y en el mismo lugar da á
»entender no será buena obra, ni segura; y así declara
»la que los Griegos usaron, y la que debemos usar en
»nuestros edificios, que es echar piedras que abracen la
»obra, á quien llamaron los Griegos *diatonus*, y nosotros
»llamamos *tizones*, y estos se deben echar, así en obra de
»sillería, como en la de mampostería, y quando se eche
»una hilada de *sillares de hoja*, y otra de tizones, se pue-
»de echar, con tal que los tizones en el grueso de la pa-
»red tracen ó encaxen; porque de su trabazon se sigue la
»firmeza del edificio. Lo restante de en medio macizarás
»de ripio y cal. Las juntas de los sillares has de procurar
»que coja *el medio de cada uno*; de suerte que no solo dé
»firmeza con su trabazon, sino que hermosee la fábrica.
»Tambien has de procurar que lleve el sillar en lecho y
»sobrelecho algun género de hoyo, para que reciba en sí
»mas cal. Fuera de lo dicho hay otro modo de asentar
»sillería, que es sin cal, y tambien es muy fuerte: y de
»algunos edificios de cantería, hay tradicion que están sin
»cal, como la puente de Segovia, y la de Alcántara, ajus-
»tando las piedras por de dentro, como por de dentro con
»grapas ó rampones de hierro las iban fixando, emplo-
»mándolas. Este modo de edificar es muy costoso, mas
»fué obrado de los Romanos quando con pujanza se se-
»ñoreaban del mundo. Tambien aunque lleven callos si-
»llares, son buenas las chapas de hierro, y como á tales
»las alaba Vitruvio *lib.* 2. *cap.* 8. Quando la obra es de
»mampostería, se obra casi como la pasada, sentando *ace-*
»*ras* á una y otra parte, con sus tizones, y el medio
»macizarlo como está dicho. Este género de edificar es
»muy fuerte, y así los Griegos le exercitáron mucho, tra-
»bando tambien la obra por defuera y dentro. Tambien se
»hace mampostería con pilares de ladrillos; y fuera de ser
»fuerte, es muy vistoso, labrando pilares á trechos por una

Fig. »misma altura, y el caxon ó *historia*, que nosotros llamamos, hacen de mampostería, como está dicho, y encima »de cada altura se echan dos hiladas de ladrillo, que co»munmente llaman *verdugos*, y estos hacen mas fuerte la »obra, porque como el pilar es distinto cuerpo de la »mampostería, estas hiladas hacen que sea todo un cuer»po, trabando uno con otro. Tambien puedes entre estos »pilares echar tapias de tierra, y yendo bien sazonada, es »muy buen edificio, echando sus verdugos como está di»cho: unas veces son las tapias *aceradas* ó con *hormigón*, »otras no; si las hicieres con hormigón, procura tener la »cal batida, y estando algo dura, sazonarlo has como si »fuera tierra para tapias, y en la haz que has de acerar »arrimado al tapial, vele echando como dos ó tres dedos »de grueso, y despues pisar contra esto, saldrá con bue»na tez, es muy buena defensa para aguavientos. Ta»pias valencianas se hacen con tierra, medios ladrillos, y »cal, echando lechos de uno y otro, es obra fortísima. »Comunmente el altura de los pilares ha de ser de tres pies: »puedes labrar pilares de piedra menuda y ladrillo, echan»do una hilada de piedra, y dos de ladrillo: es muy »buen edificio, y antiguo. La obra de ladrillo es mas só»lida y maciza que la demas, aunque de muchas piezas, »mas ayuntadas hacen un cuerpo sólido y macizo. La for»taleza de este material consiste en saberlos trabar y fro»gar. Lo uno se hace trabando el ladrillo por dedentro »como por defuera, y esto se hace echando una hilada »de enteros, y otra de medios, y así quedará el cuerpo »trabado. El *frogar* se hace con abundancia de agua, re»volviéndolo con la cal. Por defuera se traba cogiendo las »juntas la mitad de cada ladrillo, como en los sillares."

433 De todas estas advertencias parece seguirse que la perpetuidad de una pared pende de la buena trabazon de los materiales; pero tambien pende del modo de gastarlos, atendida su colocacion, su proporcion y afinidad recíproca. Su colocacion nos la señala por sí la misma naturaleza me-

mediante el rumbo que sigue al formarlos; porque los que cria á bancos ó cortezas se han de asentar del mismo modo, y los que cria á masas, como la peña, el marmol, &c. cuyas partes no se ciñen á ninguna situacion particular, se pueden echar como se quiera. Es tambien esencial dar tal forma á las piedras, que quepan entre planos muy paralelos y perpendiculares unos á otros, ó igualmente inclinados, segun las ocurrencias, á fin de que conviniéndose mutuamente, se toquen y ayunten quanto sea dable en todos los puntos de su superficie. Fig.

434 En las paredes de sillería se han de asentar los sillares á hoja (342); y porque vienen las piedras toscas de la cantera, se mandarán esquadrar desde luego, y despues se labrarán sus lechos y paramentos con tal diligencia, que no les quede ninguna irregularidad. Sobre todo es de suma importancia quitarlas la blandura hasta lo vivo (343), y desechar las que tengan pelos, blandones, &c.

435 Es práctica muy alabada hacer á lo largo de los lechos y paramentos tiradas de unas tres pulgadas de ancho, dexando labrado á picon lo de en medio *O*, ú algo hondo conforme demuestra la figura (432), de modo que 36.
forme un platillo ú hoyo *P*. La parte que forma el platillo, 37.
ó queda labrada á picon se llena de mezcla, y antes de asentar la piedra de encima sobre la junta de las dos de abaxo, se ponen sobre las tiradas calzos, que vienen á ser unas cuñas de tabla de chilla ú otra delgada de dos ó tres lineas de grueso ácia dentro como una pulgada lejos de las esquinas de las juntas; porque si estos calzos se echasen encima de los vivos de las piedras, podria suceder que desportillasen las esquinas, conforme sucede siempre que no se pone el debido cuidado.

436 Asentada que esté la piedra *Q* encima de la junta de las dos de abaxo, y esto se llama asentar los sillares á 38.
juntas encontradas, ó en buena trabazon, y calzada muy á nivel, se introducirá por entre las juntas la mezcla con unas paletas de hierro, á fin de extender con igualdad la mez-

Fig. cla, y meterla tan adentro y tanta como se pueda. Esta maniobra se hace por las juntas de los lados de la piedra, ó por las opuestas al paramento de afuera; y para obviar que la mezcla se salga por las juntas del paramento, se toman estas con un poco de yeso amasado.

437 Cada hilada de piedra se ha de tirar de seguida á lo largo del muro, sin pasar á echar otra carrera antes que la primera esté enteramente concluida, por ser esto muy importante á fin de que haga la obra asiento por igual. Tambien es importantísimo asentar cada sillar á hoja (434) y á juntas encontradas, de modo que las juntas verticales de dos carreras jamas estén á continuacion una de otra; y maestros hay tan mirados en esto, que procuran hacer todas las hiladas de un mismo alto, lo que hace de muy buena vista la fábrica.

438 El que quisiere salga limpia la obra, dexará en los
38. paramentos de la piedra asideros ó manos *R*, que mandará quitar al tiempo de retundir la pared; esto proporcionará al asentista ó asentador manejar las piedras como quiera, sin riesgo de desportillar las esquinas.

439 Quando las paredes son de mucha elevacion suele acontecer que los calzos de sus partes inferiores se aplanan de tal manera, que llegan á tocarse las juntas de los sillares, y se desportillan sus esquinas; pero este daño se precave, así que amenaza, con ensanchar las juntas una pulgada ácia dentro.

440 Así que esté concluida la pared segun arte, se retundirá, mandando cortar las manos de los sillares, y recorrer las juntas de las piedras duras con mezcla de cal y piedra molida, y las de las piedras blandas con mezcla de yeso y piedra molida.

441 Finalmente, para asegurar quanto cabe la perpetuidad de una pared 1.° se tirarán las primeras carreras del piso del suelo (Alberti *lib.* 3. *cap.* 6) de piedra dura que aguanta mejor la humedad de la tierra, la de las lluvias, y la carga del muro; 2.° se pondrá cuidado en que las piedras

dras de cada hilada sean de una misma especie, porque Fig.
siendo todas de igual resistencia, el peso que han de sustentar no ocasionará hendeduras, desplomos, ni otros vicios; 3.º se asentarán todos los sillares y sillarejos en buena trabazon, esto es, á juntas encontradas, y en llave ó á soga y tizon, trabándolo todo con mezcla de cal y arena; 4.º quando se labraren paredes de poca importancia de sillarejos ó mampostería trabada con yeso, se dexará donde corresponda una holgura, por la razon apuntada (367), cuya holgura se llenará al tiempo de recorrer las juntas, ó del revoco general de la pared.

Como fabricaban los antiguos las paredes.

442 "Acerca de los antiguos hubo, dice Paladio (*lib.* 1. »*cap.* 9), seis maneras de paredes, es á saber la recticulada, y la de ladrillos, la de cimientos ó mampostería de »piedra tosca de las canteras ó de rios, la de piedras inciertas, que no tienen igualdad en sus caras, porque son »unas pequeñas y otras grandes, y de diferentes maneras, la de piedras quadradas, y la que se hace con »caxas llenas de piedra y cal. De la recticulada en nuestros tiempos no se trata, ni nos servimos de ella: mas »porque Vitruvio dice que en su tiempo se usaba comunmente, he querido poner tambien el diseño de ella. Hacian los ángulos ó esquinas de las fábricas de ladrillo, y »cada dos pies y medio tiraban tres carreras dellos, con »los quales ligaban todo el grueso de la pared. *A*, esquinas hechas de ladrillo; *B*, hiladas ó carreras de ladrillo 39.
»que ligaban toda la pared; *C*, la obra recticulada; *D*, »hiladas ó carreras de ladrillo, por groseza de la pared; »*E*, parte de en medio del muro, hecha de *cimientos* ó »piedras toscas.

»Los muros de las Ciudades y de otros edificios »grandes, se deben hacer sus dos caras de la una y otra »parte de ladrillo, y en el medio llenarlos y *artesonarlos* »de piedra tosca y cal, y que en cada tres pies de altura

 »ha-

Fig. »haya tres carreras de ladrillo, los quales sean mayores »que los otros, que abrazan todo el ancho del muro. La »primera carrera sea en llave, es á saber, que la parte »angosta del ladrillo sirva de cara, la segunda carrera se »ponga al contrario, que lo mas largo sirva de cara, y la »tercera como la primera carrera. Desta manera son en »Roma los muros de la Redonda, y de las Termas de »Diocleciano, y todos los edificios que hay antiguos.

»*E*, carreras de ladrillos, que atan toda la pared; *F*,
40. »parte de en medio del muro hecha de piedra tosca entre »la una carrera y la otra, y los ladrillos exteriores.

443 »Los muros de piedra tosca se harán que cada »dos pies á lo menos tenga tres carreras de ladrillo, y los »ladrillos estén asentados al modo dicho arriba. Y así en »Piamonte los muros de la Ciudad de Turin son hechos »de piedras de rios, grandes y redondas, llamadas *cuocu-* »*los*, todos quebrados por el medio; y asentados por la »parte quebrada ácia fuera hacen una labor muy derecha »y pulida. Los muros de la arena de Verona tambien son »de piedra tosca, y en cada tres pies hay tres carreras de »ladrillo. Y desta manera hay hechos otros edificios antiguos; »como se puede ver en mis libros de antigüedades.

»*G*, piedra tosca, ó cuoculos de rio, que las avenidas
41. »las traen rodando; *H*, carreras de ladrillo, que ligan »todo el muro.

444 »De piedras inciertas se llamaban los muros que »eran hechos de piedras de ángulos y lados desiguales. »Para hacer estos muros, usaban una esquadra de plomo, »la qual torcida segun el lugar adonde debia ser puesta la »piedra, les servia para esquadrarla; y hacian esto para »que las piedras se juntasen bien, y para no haber de »probar mas y mas veces, si la piedra estaba bien en el »lugar que la habian de asentar. Desta manera se hallan »muros en Preneste; y las calles antiguas están losadas »deste modo.

42. *I*, piedras inciertas.

»Há-

445 »Hállanse en Roma muros de piedras quadradas, Fig.
»adonde era la plaza y el templo de Augusto; en los »quales ponian y ligaban las piedras menores con algunas »carreras de piedras mayores.

»*K*, carreras de piedras menores; *L*, carreras de pie- 43.
»dras mayores.

446 »La manera de los muros hechos *á caxa*, los an»tiguos la hacian tomando tablas puestas de *cuchillo*, de »tanto espacio como querian que fuese grueso el muro, y »lo llenaban de mezcla, es á saber de cal y piedras de »qualquier manera juntas; y así iban haciendo el muro de »hilada en hilada. De esta manera hay muros en Sirmion »sobre el lago de Garda.

»*M*, tablas puestas en cuchillo; *N*, parte de dentro »del muro; *O*, cara del muro quitadas ya las tablas.

447 »Desta manera se puede decir que son los muros 44.
»de la Ciudad de Nápoles (digo los antiguos), los quales »son de piedra quadrada, anchos quatro pies, y distantes »entre sí seis. Son ligados juntos estos muros de otros por »el traves; y las caxas que quedan entre los que atravie»san y los muros exteriores, son de seis pies por quadro, »y son llenas de piedras y tierra.

»*P*, muros exteriores de piedra; *Q*, muros de piedra 45.
»puestos al traves; *R*, caxas llenas de piedra, y arena.

448 »En suma son estas las maneras de que se sirvie»ron los antiguos, y ahora todavía se hallan sus fragmen»tos; de los quales se comprehende que en los muros de »qualquier manera que sean se les deben hacer algunos »*encadenados*, que sirvan como *nervios*, para que tengan »juntas las otras partes, y esto particularmente se debe »observar quando se hicieren los muros de ladrillos; por»que viniendo á faltar por la vejez alguna parte de la »*froga* ó masa de en medio de la pared, no consientan que »los muros hagan algun vicio, y se caigan, como ha su»cedido, y se ha visto en muchos muros, y particular»mente en las partes que miran á cierzo."

Fig. 449 Por lo que mira al modo que tenian los antiguos de hacer los edificios de piedra, añade Paladio (*lib.*1.*cap.*10): "Suele suceder toda la fábrica, ó mucha parte de ella hacerse »de mármol, ó de pedazos grandes de otras piedras. Pa»réceme conveniente en este lugar decir lo que en este »caso hacian los antiguos: porque en sus obras se ve que »usaron tanta diligencia en el juntar las piedras, que en »muchos lugares apenas se divisan y diferencian las jun»turas: á lo qual debe muy bien advertir el que desea »(demas de la hermosura) la firmeza y perpetuidad de la »fábrica. Y á lo que yo he podido comprehender, prime»ro esquadraban y labraban de las piedras solo los lechos »y juntas que iban la una sobre la otra, dexando las otras »partes por labrar, y desta suerte las ponian en la obra. »Y porque todos los lados de las piedras labradas á esqua»dria, venian á ser sobreesquadra (es á saber gruesas y »firmes), las podian manejar mejor, y mover mas veces, »hasta que asentasen bien, sin peligro de quebrarse; por»que si de todas las partes ó caras fueran labradas, las es»quinas quedaran á esquadra, ó debaxo de esquadra, y »fueran mas delgadas y flacas para quebrarse. A este mo»do hacian todos los edificios toscos ó groseros; y estan»do acabados, despues los andaban labrando y puliendo; »y las caras que estaban á la vista (como ya he dicho) »despues de puestas en obra. Aunque es verdad que las »rosas ponian entre los modillones, y otras cosas de talla, »ó labores de las cornisas (las que con comodidad no se »podian labrar, estando puestas y asentadas las piedras) »las hacian y labraban antes de asentarlas. Desto hay muy »buen indicio de diversos edificios antiguos, en los qua»les aun hoy se ven muchas piedras que no se acabaron »de labrar ni pulir, como es el arco junto á Castilviejo »en Verona, y todos los demas arcos y edificios que hay »y fueron hechos al dicho modo. Lo qual muy bien lo co»nocerá quien advirtiere á los golpes de los picos, es á »saber, como las piedras están labradas. La columna Tra»ja-

»jana en Roma, y la Antonina se hicieron á este modo, Fig.
»ni de otra manera se hubieran podido juntar así las pie-
»dras con tanta diligencia, que así se encontrásen bien
»las junturas que iban al traves de la cabeza, y otras par-
»tes de las figuras: lo mismo digo de aquellos arcos que
»se ven allí, &c."

De la fábrica de los sótanos.

450 Aunque será la mas sólida de todas esta fábrica, si toda ella se hiciere de sillares, tambien se puede hacer de sillares y sillarejos; porque el hacerla toda de sillarejos se queda para los edificios de poca monta.

451 Las paredes de los sótanos se levantan sobre los mismos cimientos que las paredes de fachada, de traviesa y de medianería, dexando algo mas de rodapie al nivel del piso de los sótanos. Para estos cimientos convienen grandes sillarejos y buenas justas, asentando á hueso, conforme queda prevenido (429) la primer hilada sobre el terreno firme. Al levantar las paredes del sótano se las dará de cada lado á lo largo de las paredes de traviesa y medianería tres pulgadas de rodapie, y otro tanto en las paredes de fachada, por la parte interior del sótano no mas. La razon de esta diferencia es que aquellas paredes están aisladas, siendo así que las de fachada están arrimadas á la tierra, que por la parte de afuera las sostiene y asegura bastante.

452 Así como en los cimientos conviene echar justas debaxo ó en correspondencia de todos los huesos, encadenados ó machones que se levantan en el piso del suelo de un edificio, quales son las cabezas de las paredes, las jambas, los ángulos, las pilastras ó machones que sostienen umbrales ó carreras; tambien debe proseguirse levantando sobre estas justas machones de piedra en todas las paredes de sótano para dar mayor firmeza á dichos huesos. Despues se labrarán machones ó encadenados doce pies distantes unos de otros de medio á medio, á lo largo de los caño-
nes

Figones de bóveda para fortificarlos; tambien se labrarán estos encadenados debaxo de las paredes traviesas, y de los tabicones maestros, siempre que estas paredes ó tabiques cojan todo el ancho de los cañones. "La razon de componer las bóvedas (Alberti *lib.* 3. *cap.* 14) guardarse ha »la misma que en los muros, porque se han de levantar »los huesos enteros hasta lo alto de la bóveda desde los »huesos de la pared, y puestos allí se guiarán segun la »manera de ellos, y entre sí distarán por alguna parte aliquota." Finalmente, tambien se harán de piedra las lumbreras, las jambas y los dinteles de las puertas; todo lo demas de la fábrica de las paredes y bóvedas de los sótanos se podrá hacer de sillarejos descubiertos, labrados á picon sus paramentos, ó á escoda. "Pero de hueso á »hueso (Alberti *allí*) se estenderán ligaduras, y se re»plenarán los cumplimientos de en medio.... y los entreme»dios acostumbraron cumplir con allegadura de sillarejo, y »principalmente con pomez y piedra toba, la qual piedra »todos la tienen por la mas acomodada para cumplir los »embovedamientos."

453 Los machos de mayor y menor se harán de sillares tizones, de modo que el menor tenga 18 ó 21 pulgadas de paramento, y el mayor 6 ó 7 pulgadas de dentellon de cada lado. En la fábrica de los sótanos se gastará mezcla de cal y arena, y no yeso, porque este material nunca hace cuerpo por su naturaleza en los sitios húmedos (366). Tendria muy malas consecuencias labrar las paredes de los sótanos con mezcla, y sus bóvedas con yeso: aunque por este medio se lograse apresurar mas la obra; pues teniendo el yeso, por razon de lo que hincha, mas apretadas las dovelas, proporciona quitar mas pronto las cimbras que si se gastára mezcla de cal y arena en la fábrica de dichas bóvedas; porque las bóvedas labradas con yeso jamas llegan á ser tan fuertes como las que se hacen con mezcla (367).

454 Hay prácticos que quando labran todas de sillarejo

jo las paredes de los sótanos no hacen de piedra sillar Fig.
ni los dinteles, ni las jambas de las puertas, ni tiran á trechos en los cañones encadenados de sillería de mayor y menor, ni hacen machones de piedra en las cabezas de las paredes, ó debaxo de las jambas. Es arriesgado seguir su exemplo, por ser poco duradera esta fábrica, y solo admite disculpa quando estrecha mucho la economía.

455 A las bóvedas de los sótanos se las podrá dar de altura hasta la clave desde 8 hasta 9 ú 11 pies, y serán muy acomodadas si fueren de cañon seguido ó de arco carpanel; se las dará de grueso en la clave unas 19 pulgadas quando menos, dexando entre esta clave y el piso holladero como unas 9 pulgadas. Finalmente, se enrasarán las bóvedas hasta la corona con sillarejos bañados de mezcla, echando encima guijarros, ó pedazos de ladrillos, sobre los quales se solará.

456 Las bóvedas de los sótanos pueden estribar como se quiera, ó en las paredes de fachada, ó en las de traviesa; pero quando las sirvieren de estribo las paredes de traviesa, será indispensable vayan estribando todas en las mismas paredes; y si fuere preciso seguirlas, dirigirlas ó guiarlas de otro modo, se hará en cada uno de los sótanos inmediatos una semibóveda de rincon de claustro que estribe en la pared de traviesa, la qual vaya á juntarse con el cañon, y sirva como de estribo á la bóveda del sótano de en medio.

457 Pero quando la bóveda del sótano hubiere de estribar en una pared medianera, se la añadirá á esta dentro del sótano en todo lo que coja de largo el cañon, un contramuro de un pie de grueso, incluso el rodapie que ha de llevar dicha hared en el piso del suelo. Se procurará que este contramuro vaya muy bien trabado con la pared de medianería, no solo á fin de que estribe en él la bóveda, mas tambien á fin de que sirva de contraresto á su empujo, el qual desplomaría indefectiblemente la pared. Ya se ve que el grueso de este contramuro se ha de de-
ter-

Fig. terminar por el buque de la bóveda, pues claro está que si fuese muy rebaxada, y mucho su diámetro, acaso no bastaría el grueso de la mitad de la pared medianera con un contramuro de un pie, al qual sería preciso dar mayor grueso para resistir el mayor empujo de la bóveda. Pero sea el que fuere, el arco del cañon del sótano, no deben entregarse en la pared medianera los sillares ó sillarejos de su arranque.

458 A las paredes maestras que sirven de estribos á las bóvedas de los sótanos ordinarios, no se las da mas grueso que el de los cimientos de las paredes de fachada, traviesa ó medianería con su zarpa; porque sobre estar estas bóvedas soterradas y aseguradas de la tierra todo al rededor, las paredes en que estriban aguantan todo el peso de las paredes del edificio, cuya carga con hacer que los estribos sean todavía mas macizos y compactos, les da mayor aguante para resistir el empujo de las bóvedas. Claro está que si dichas paredes maestras estuviesen fuera de tierra y desacompañadas, sería indispensable darlas mayor grueso.

459 Quando fuere mucho el ancho del sótano, en vez de hacerle todo de un cañon solo muy rebaxado, se levantarán á trechos pilastras en medio de su ancho sobre las quales estribarán cañones con lunetos, de donde resultarán bóvedas por arista; pero con el fin de que estas bóvedas por arista tengan la competente firmeza, se labrarán de piedra sillar del mismo modo que las paredes maestras, y pilastras resaltadas en que estriben sus arranques. Será escusado añadir contramuros á las paredes medianeras debaxo de los lunetos de las bóvedas por arista; bastará dar mas de un pie de vuelo á sus pilastras resaltadas, y algo mas todavía si lo pidiere el empujo de la bóveda, porque estas pilastras son sus verdaderos estribos.

460 Es inutil gastar grapas, cadenas ni tirantes de hierro en los cimientos de un edificio debaxo de las bóvedas de los sótanos, porque piedras que la tierra de alrededor mantiene tan sujetas no corren ningun riesgo de descomponer-

nerse, una vez que vayan asentadas á un nivel y sobre un suelo macizo. Fig.

461 Las baxadas de los sótanos se ponen debaxo de las escaleras principales, sus bóvedas son de cañon seguido inclinado, y estriban por un lado en una pared maestra, y por el otro en una pared que sube hasta el piso del suelo, y en la qual se asientan el zócalo y las zancas de la escalera. Las cabezas de esta última pared se labran de piedra dura, y lo demas de sillarejos trabados con mezcla de cal y arena. Por lo que mira á los escalones de las baxadas, conviene hacerlos de una sola piedra sillar cada uno, labrada á chaflan por la parte de abaxo, á fin de que sea mas ancho el peldaño. Finalmente, si alguno rezeláre que la escalera de la cueva no va bastante asegurada con estribar en las dos paredes expresadas, podrá hacer por debaxo otro cañon inclinado que la asegurará todavía mejor.

Explicacion de las figuras pertenecientes á la fábrica de los sótanos.

462 *A*, *A*, paredes de sótano sobre las quales cargan dos 46.
muros de fachada que forman la esquina de dos calles; *B*, pared de traviesa de los dos cañones, sobre la qual se levanta en el piso del suelo del edificio otra pared de traviesa; *C*, pared medianera, fortificada con un contramuro de un pie, inclusa la zarpa por la parte del asiento de la bóveda; *D*, *D*, direccion de los cañones, señalada con lineas de puntos; *E*, luz de puerta; *G*, lumbrera, respiradero ó tragaluz; *I*, zarpa ó rodapie de los cimientos debaxo de las paredes de sótano; *K*, *K*, señalan dos encadenados de cantería en los cañones; *L*, *L*, partes de pared de sótanos, labradas de sillería, y cargadas de sombra para diferenciarlas de lo demas, que va labrado de sillarejos. Esta es la fábrica que corresponde á las cabezas y encuentros de todas las paredes, á los encadenados y machones, á las jambas de la puerta *E*, al ámbito ó telar

de

Fig.de la lumbrera *G*, y debaxo de todos los puntos de apoyo del piso del suelo.

47. Aquí demostramos el perfil del uno de los dos cañones de sótano, en la direccion de la linea *yy* de la planta, que es la de su longitud.

M, perfil de la pared de sótano sobre la qual carga la pared de fachada, y levantada á plomo por ambas frentes, con un rodapie de 3 pulg. y media en su cimiento por la parte de adentro; *N*, encadenado ó arco de sillería de mayor y menor; suelen guiarse estos arcos de 12 en 12 pies de medio á medio, á lo largo de los cañones con el fin de fortificarlos, y tambien debaxo de las paredes de traviesa, ó de los tabicones maestros, que suben desde abaxo, quando cogen todo el ancho de la bóveda. El que no quisiere tirar estos encadenados en las circunstancias expresadas, no podrá menos de levantar en su lugar dentro de la cueva una pared *O*, que hará muy mala obra. *P*, machones de sillería en los puntos donde se encuentran unas con otras las paredes; sirven estos machones para enlazar con mas firmeza dichos muros; se levantan perpendicularmente hasta el piso del suelo; y van entregados en el grueso de la bóveda. *Q*, muros de sillarejos descubiertos con paramentos labrados á picon, asentados á nivel á juntas y lechos quadrados, y á juntas encontradas, escaseados en cola en el grueso de la pared. Casos pueden ocurrir en que se podrá escusar labrar los sillarejos, y bastará esquadrarlos; se les guarnecerá de yeso, y porque este en poco tiempo se desprende, mejor será enfoscarlos con cal.

R, hilada de piedras duras, que para mayor firmeza de la obra conviene echar en la parte inferior de las paredes de sótano: hay Maestros que se contentan con echar allí sillarejos encima del rodapie de los cimientos; *S*, paredes de cimientos de sótano de justas, debaxo de la fábrica de sillería; *T*, pared de traviesa al piso del suelo; *V*, perfil de una pared atisonada sobre la qual va levantado

do un tabique; sube esta pared desde abaxo, y carga sobre el arco de piedra *N*. Fig.

Perfil de los dos cañones en la direccion de la linea *xx* de la planta que expresa su ancho. 48.

W, cañones de bóveda de sótano, que pueden ser de medio punto, carpaneles ó apainelados, ó peraltados; el enrasado de estas bóvedas se fortifica con sillarejos hasta el espinazo ó corona de la bóveda; *X*, encadenado de sillería sobre el qual se levanta en el piso del suelo una jamba, ó algun punto de apoyo de los principales; *Y*, lumbrera vista de frente; *Z*, perfil de una pared de sótano, sobre la qual se levanta desde el piso del suelo una pared de fachada; *&*, perfil de una pared de traviesa; *a*, paredes de sillarejos labrados á picon y descubiertos; *b*, perfil de una pared medianera, fortificada con un contramuro de 10 pulgadas y media figurado en la linea de puntos *c*, sin llevar en cuenta las tres pulgadas y media de rodapie del piso del suelo; *d*, fundamentos de las paredes de sótano; *e*, paredes de fachada al piso del suelo.

De las paredes de fachada.

463 Queda dicho antes que el grueso de las paredes de fachada de todo edificio, sea la que fuere su fábrica, ha de ser proporcionado á su elevacion, y al peso que han de aguantar. Quando sobre ellas se hubieren de cargar suelos, se las podrá dar por abaxo 28 pulgadas de grueso para una altura de 19 á 23 varas, y algunas pulgadas menos, si no hubiesen de llevar mas carga que la de su propio peso.

464 Es buena máxîma hacer á escarpa por la parte de afuera las paredes de fachada, y levantarlas á plomo por la parte de adentro, porque por esta parte las aseguran bastante los suelos de los pisos, cuyo empujo contrarestan muy bien mediante este artificio. Dicha escarpa debe empezar desde el pie de la pared al piso del suelo, prosiguiendo hasta su corona, sin llevar en cuenta la zarpa que lle-

Fig. lleva la parte baxa de estas paredes, la qual se mira como añadidura al grueso señalado. Hay dos modos de determinar la escarpa propuesta, ambos autorizados por hombres de mucha práctica (Patte *V.* 282). El primero consiste en dar tres lineas de escarpa en la parte exterior por cada seis pies de altura, dexando ademas de esto un poco mas de una pulgada de zarpa sobre cada plinto á la altura de cada piso, á excepcion del piso entresuelo, si le lleváre, que va comprehendido en la altura del piso baxo. A esta cuenta, una pared de 60 pies de elevacion con quatro pisos, sin contar el del suelo, que lleve por abaxo dos pies de grueso, vendrá á quedarse en $17\frac{1}{2}$ pulgadas en su corona, quiero decir que vendrá á quedarse en una quarta parte menos. El otro modo consiste en dexar uniformemente en todo lo que coge de alto la pared una linea de escarpa por pie de altura, de donde resulta menor diminucion del grueso en la corona. A esta cuenta, la diminucion del grueso de una pared de 60 pies de alto, en su parte superior será de cinco pulgadas. Asegura Mr. Patte que la primera práctica es mas general, y en su juicio merece la preferencia, porque dexa mas uniformes los gruesos de los telares de las ventanas, y el plomo de los pisos, puntos muy esenciales para la buena vista.

465 Tendria muy malas consecuencias levantar las paredes de fachada desde el rodapie del piso del suelo á plomo por la parte de afuera hasta el plinto del primer piso, empezando desde este plinto la escarpa, porque no podrian menos de desplomarse las fachadas, haciendo vientre ácia afuera en aquella parte. Síguese de aquí que lo mas acertado es, segun queda propuesto, empezar la escarpa desde el piso del suelo; acaso sería todavía mejor corriera esta escarpa ácia abaxo desde la zarpa del piso del suelo hasta el suelo de las zanjas del cimiento; con esto levantándose siempre á escarpa las paredes de fachada desde lo mas hondo de sus cimientos, hasta la corona, tendrian la mayor

49. firmeza y duracion posibles. La linea de puntos *x* demuestra la prolongacion de la escarpa.

Pe-

466 Pero no basta proporcionar el grueso de las paredes Fig. de fachada á su elevacion, es de igual momento atender tambien, para determinarle, á la carga de las cubiertas y suelos, al empujo de las bóvedas que en ellas hubieren de estribar, á los vanos de los arcos, de las puertas y balcones, al asiento de las vigas ó carreras, &c. Como quiera, es importantísimo fortificar, dándoles mas grueso, los ángulos de las paredes de fachada, de los resaltos, de las alas y de los extremos de todo edificio, por causa del mayor empujo que hacen allí las bóvedas, los suelos, los faldones de las armaduras, y sus limas tesas, &c. Disimúlanse estas desigualdades de grueso en lo interior por medio de los entablados con que se revisten las paredes, y en la parte de afuera mediante el vuelo de los cuerpos que componen la decoracion exterior.

467 Resumirémos todas estas prevenciones generales acerca de la edificacion de las paredes de fachada, trasladando lo que trae Paladio (*lib.* 1. *cap.* 10) sobre el mismo asunto.

"Suele suceder toda la fábrica, dice Paladio, ó mu»cha parte de ella, hacerse de marmol, ó de pedazos »grandes de otras piedras. Paréceme conveniente en este »lugar decir lo que en este caso hacian los Antiguos; por»que en sus obras se ve que usaron tanta diligencia en el »juntar las piedras, que en muchos lugares apenas se di»visan y diferencian las junturas, á lo que debe muy bien »advertir el que desea, demas de la hermosura, la fir»meza y perpetuidad de la fábrica. Y á lo que yo he po»dido comprehender, primero esquadraban y labraban de »las piedras solo los lechos y juntas, que iban la una so»bre la otra, dexando las otras partes por labrar, y de »esta suerte las ponian en la obra. Y porque todos los la»dos de las piedras labradas á esquadria, venian á ser so»bre esquadra (es á saber gruesas y firmes) las podian ma»nejar mejor, y mover mas veces, hasta que asentasen bien, »sin peligro de quebrarse; porque si de todas las caras ó

»par-

Fig.»partes fueran labradas, las esquinas quedáran á esquadra,
»ó debaxo de esquadra, y fueran mas delgadas y flacas
»para quebrarse. A este modo hacian todos los edificios
»toscos, ó groseros, y estando acabados, despues los an-
»daban labrando y puliendo, y las caras que estaban á la
»vista (como ya he dicho) despues de puestas en obra.
»Aunque es verdad que las rosas ponian entre los mo-
»dillones, y otras cosas de talla, ó labores de las cornisas
»(las que con comodidad no se podian labrar, estando
»puestas y asentadas las piedras) las hacian y labraban an-
»tes de asentarlas. De esto hay muy buen indicio de di-
»versos edificios antiguos, en los quales aun hoy se ven
»muchas piedras que no se acabaron de labrar ni pulir.
»Como es el arco junto á Castilviejo en Verona, y todos
»los demas arcos y edificios que hay que fueron hechos al
»dicho modo. Lo qual muy bien lo conocerá quien ad-
»virtiere á los golpes de los picos (es á saber) como las
»piedras están labradas. La columna Trajana en Roma, y
»la Antonina se hicieron á este modo, ni de otra manera
»se hubieran podido juntar así las piedras con tanta dili-
»gencia, que así se encontrasen bien las junturas que iban
»al través de la cabeza y otras partes de las figuras: lo
»mismo digo de aquellos arcos que se ven allí. Hay algu-
»nos edificios muy grandes, como es el Arena de Verona,
»el Anfiteatro de Pola, y otros, que por evitar el gasto y
»tiempo que perdian, solo labraban las impostas de los
»arcos y vueltas, los capiteles, las cornisas; y lo demas
»lo dexaban rústico, teniendo cuenta solamente á la for-
»ma hermosa del edificio. Mas en los Templos, y en los
»demas edificios que requerian delicadeza, no huian del
»trabajo para labrarlos todos y pulirlos, y alisar bastante
»las canales de las columnas, con mucha diligencia. Mas
»por mi juicio y parecer, no se deben hacer las paredes
»de piedra blanda ó gredosa, de grano grueso y rústico,
»ni menos los faldones y ornatos de las chimeneas: antes
»deben hacerse de obra delicada y pulida, porque ademas
»de

»de ser feo, sucederá sentirse quebrado y dividido en mas Fig.
»partes aquello que naturalmente debe ser entero. Mas »segun la grandeza y calidad de la fábrica, se debe hacer »ó rústica ó pulida: y no lo que hicieron los Antiguos, »necesitados de la grandeza de las obras. Y nosotros con »juicio debemos hacer lo que se requiere de pulicía en »una fábrica.

»Débese advertir, prosigue Paladio (*lib.* 1. *cap.* 11), »que quanto mas suben las paredes y se levantan, tanto »mas se deben disminuir: y por esto las que están sobre »tierra serán menos gruesas que los cimientos la mitad, y »las del segundo suelo mas sutiles que las del primero me»dio ladrillo, y así succesivamente hasta lo alto de la fá»brica: mas esto se ha de hacer con discrecion, porque »no queden muy sutiles arriba. El medio de la pared de »arriba debe caer á plomo en el medio de la de abaxo: »de modo que toda la pared tome forma piramidal. Mas »quando se quisiese hacer una superficie, ó cara de la pa»red de arriba, en derecho de una de las de abaxo, esto »se debe hacer por la parte de adentro, porque las tra»bazones de los pavimentos, ó suelos, los arcos, ó vuel»tas, y los demas sustentos de la fábrica, no dexarán que »la pared caiga, ó se menee. La diminucion que se dexa »de la parte de afuera, se debe cubrir con un recinto ó »faxa, ó cornisa, que circunde á todo el edificio, porque »servirá de adorno, y será como atadura de toda la fábri»ca. Los ángulos, porque participan de los lados, y son »para tenerlos derechos, aunados y juntos, deben ser muy »firmes, y hechos con largas y fuertes piedras, que se »abracen unas con otras: las ventanas y aberturas de las »fábricas deben estar apartadas todo aquello que se pue»de de los ángulos ó esquinas, ó dexar tanto de espacio »de la abertura al ángulo, quanto es el ancho de la aber»tura."

468 Las paredes de fachada se pueden labrar todas de piedra sillar, y esta es la edificacion mas duradera; ó par-

Fig. te de sillería y parte de sillarejos ó ladrillos; ó todas de sillarejos ó ladrillos.

Fachadas de sillería.

469 Despues de macizadas las zanjas conforme diximos (412), hasta el piso del suelo, y enrasadas las bóvedas de los sótanos, si los hubiere, se asentará muy á nivel, dexando tres pulgadas y media de zarpa en cada lado, segun la distribucion del plan, una hilada de losa de leccion, esto es de piedra de sillería de la mayor, la mas dura y de mejor calidad, muy limpia de blandura hasta lo vivo, y bañada con buena mezcla. Esta hilada de losa de leccion ha de ser toda de tizones, encima de ella han de cargar las jambas de las puertas y ventanas, y los cuerpos que vuelan; y es indispensable esta hilada, ya para fortificar la pared por la parte de abaxo, ya para resguardarla de la humedad y de las aguas llovedizas, conforme queda prevenido.

470 Quando se labre toda de piedra sillar una pared de fachada, se asentarán á juntas encontradas las demas hiladas encima de la primera, procurando que cada hilada sea de una misma altura, y que todas se compongan de tizones. Pero aunque se labre toda de sillería una pared, no es preciso labrarla toda ella de piedra dura, sino hasta cierta altura no mas, y desde allí se podrá proseguir la fábrica con piedra blanda, no solamente por ahorro, mas tambien para que sea mas ligera la parte superior del edificio. "Para el poyo, dice Alberti (*lib.* 3. *cap.* 6), no pondrémos la costra sino con piedra quadrada muy grande y dura, porque así conviene que sea la fábrica, (como diximos) en quanto ser pudiese entera y maciza, y en todo el muro en ninguna parte hay necesidad de macizo y firmeza mas que aquí, antes lo habias de fortalecer con una sola piedra si pudieses, ó á lo menos con número de piedras que sea muy cercano á la entereza y propiedad de uno." Es dificultoso de señalar hasta qué altura ha de llegar la fábrica de piedra viva; sola la experiencia puede guiar al Arquitecto en esta parte, con tal que atienda á

á la elevacion del edificio, á la calidad de la piedra, y Fig. al peso que puede aguantar, al ancho de las jambas de las puertas, y de los macizos entre ventanas. "Tirarás el »muro (Alberti *allí mismo*) de piedra firme y cal, de suer»te que salga la obra por un pie sobre tierra; pero la par»te de la pared que resta no prohiben que la hagas de »ladrillo crudo, si se te antoja." En un edificio que no pasare de 40 á 50 pies de alto, bastarán abaxo tres ó quatro hiladas de piedra dura; pero si fuere de 60 á 70 pies de alto, se gastará piedra dura hasta el tercio ó el quarto de su altura, y tambien hasta el primer piso. En una palabra, el peso, la multitud de los vanos, y el grueso de los huesos ó puntos de apoyo son los que han de decidir este punto.

471 Dexamos dicho (469) que la primer hilada del piso del suelo siempre debe labrarse de tizones; pero esta regla solo se practica por lo regular respecto de las paredes de mediano grueso, quales son las de las casas ordinarias; respecto de las que tuvieren 5, 6, ó 7 pies de grueso, por exemplo, bastará que las piedras sean tizones de dos una. La fábrica de toda pared se empieza asentando las primeras hiladas de las esquinas, de los codillos de los resaltos ó de los extremos. Estos son los parages donde importa gastar las piedras mayores, y hacer mas firme la obra; despues se proseguirá tirando las demas hiladas enrasándolas todas á una misma altura. Si al tirar la primer hilada se encontrasen muchas sujeciones por causa de los recodos y de la figura estraña de la planta, tendrá mucha cuenta echar en el macizo de los cimientos á nivel del piso del suelo una capa de mezcla para hacer un enlucido donde se señalen estos recodos, con el fin de precaver los yerros que podria cometer el asentista al tiempo de asentar los sillares.

472 Al paso que se fuere levantando la pared de fachada, se dexarán los vanos para puertas, balcones, ventanas, lumbreras, y todos los demas claros expresados en la traza, suponiendo que vayan señalados conforme piden

 la

Fig. la perpetuidad de la obra, por manera que los huecos de los balcones y ventanas estén á plomo unos sobre otros, y todos sean de un mismo ancho los macizos de entremedias. Por lo que mira á la proporcion de las ventanas, se ha de determinar por la altura de los pisos, y la naturaleza del edificio. Mr. Patte aconseja (*Tom. V.* 287) que para mayor firmeza se le dé de ancho á cada macizo tanto por lo menos como coge el vano de las ventanas que separa, y que á las esquinas de los edificios desacompañados se les dé vez y media por lo menos el ancho de las mismas ventanas, para fortificar quanto cabe estos ángulos que trabajan mas que todo lo restante del edificio (232 y 233).

473 Tampoco puede ser una misma la altura de todos los pisos de un edificio, pues se viene á los ojos, conforme queda dicho (190) que las piezas de aparato han de tener mas alto el cielo que no las piezas serviciales, y le han de tener mas ó menos alto á proporcion de su importancia. Segun Patte (*V.* 287) quedará bien proporcionada la altura de los pisos de una casa con tienda, dando 13 pies á la tienda, 8 pies al entresuelo de encima, 13 pies al primer piso, 12 al segundo, 11 al tercero, y 10 al quarto, sin llevar en cuenta el grueso de los pisos, que puede ser de un pie quando van solados.

474 Las molduras de las impostas, arcos y cornisas, se podrán dexar rústicas ó á medio labrar para rematarlas en la misma pared despues de concluida. Tambien se podrán dexar á medio labrar las piedras de dos una, con lo qual se logrará se mantengan enteros los vivos, porque jamas salen de todo punto perfectas las juntas, quando se asientan todas labradas las piedras donde van esculpidos dichos adornos.

475 Las ventanas ó balcones rematan por la parte de arriba en arco adintelado, escarzano, de medio punto, ó en arco carpanel, y siempre han de ser nones sus dovelas, conforme se dirá en su lugar, sirviendo la del medio para cerrarle, por cuyo motivo se llama clave del arco. En los vanos de medio punto, de arco carpanel ó apainelado las jun-

juntas de las dovelas van á concurrir en el centro ó en los Fig. centros de los arcos, y las de los arcos adintelados ó escarzanos van á juntarse en el vértice de un triángulo equilátero, cuyo lado es igual al ancho del mismo vano. Hay Maestros que suelen labrar á saltacaballo (Patte *Tom. V. pag.* 288) por la parte de abaxo las dovelas de los arcos adintelados, con el fin de huir de vivos muy agudos; otros suelen disimular la obliquidad de sus juntas por la parte de afuera, haciendo en su frente cortes verticales fingidos. Finalmente el peso y empujo de los arcos adintelados de las puertas y ventanas se aligera embebiendo en la mocheta de las cuñas un dintel de hierro quadrado.

476 En Francia, donde se usan mucho las ventanas, se dexaba antiguamente un antepecho de piedra de dos ó tres pies de alto, que cogia todo el grueso de la pared, encima del qual se asentaba una mesilla de piedra dura algo en declivio ácia afuera. Los Arquitectos de aquella nacion han llegado á conocer que antepechos tan materiales, sobre ser inútiles, cargan mucho peso sobre los arcos adintelados inferiores, por cuyo motivo les quitan todo lo que coge el derramo de la ventana, dexándole el grueso del telar no mas. Tambien se hacen ventanas con balcones, que son losas voladizas sostenidas con cartelas ó escocias. Hay balcones grandes y chicos : los últimos tienen poco vuelo, y se llaman antepechados, porque sirven de antepecho : los balcones grandes, que llamamos corredores, son los que cogen toda una fachada, ó todo el ancho de un resalto.

477 Las puertas de las tiendas y cocheras pueden rematar en arcos adintelados, ó arcos escarzanos, de medio punto, ó apainelados. Los vanos en arco adintelado hacen mas dificultosa la obra, particularmente quando es mucha su luz. Para asegurar estos arcos quanto cabe, es indispensable hacer ácia sus extremos macizos de mampostería que resistan su empujo y aguanten su peso, bien sea embebiendo por debaxo en su mocheta dinteles de hierro, bien sea pasando por encima cadenas de hierro, donde van

Fig. afianzados tirantes en figura de *T* trastornados, metidos entre las dovelas.

478 No porque sea toda de piedra sillar una fachada dexan de asentar algunos Maestros encima de las puertas de las tiendas umbrales de madera; pero procuran darles poca tirantez, y asentarlos encima de las jambas muy á esquadra y á nivel, y sin calzo ni cuña alguna, con el fin de precaver que se desplome la pared que ha de ir levantada encima del umbral.

Estos umbrales se pueden dexar descubiertos por afuera, dándoles un color de piedra al oleo, ó se entregan una pulgada mas atrás de la linea de la pared, para guarnecerlos de yeso revuelto con polvos de la misma piedra, y se señalan juntas para fingir un arco adintelado de sillería. En algunas circunstancias se puede poner en una fachada una viga á manera de pie derecho debaxo de un umbral, como quando se ofrece hacer un entresuelo ó sobradillo encima de una tienda. En este caso los macizos ó las jambas de las ventanas del sobrado podrán servir para aliviar el umbral, echando parte de su peso sobre la viga, la qual descansará sobre el larguero que sirviere para cerrar la tienda. El umbral descubierto ó guarnecido de yeso
59. es *K*; *T*, viga ó tirante; *V*, macizo entre las ventanas del entresuelo que carga sobre la viga, y alivia el umbral; *X*, pie derecho puesto encima del antepecho de la tienda, el qual sirve para fortificar la viga. Si se quisiere, tambien se podrá hacer en la parte delantera del entresuelo un arco adintelado de piedra en lugar del tirante *T*.

479 Siempre que se haya de enlazar una pared nueva de piedra con otra vieja, importa hacer las juntas de la fábrica nueva tan pequeñas como posible sea, á fin de que convengan puntualmente unas con otras, dexando, si se quisiere, para despues el avivar los vivos de dichas juntas por rezelo de que se esportillen. En estos casos sería bueno rozar los lechos de las piedras unos sobre otros con agua y arena fina, conforme lo practicaban los Antiguos, á

á fin de que se toquen y aunen en todas sus partes, y conseguir por este camino que sea insensible el asiento de la pared nueva en el parage donde va enlazada con la vieja; donde no, se formarán quiebras en aquel parage, como sucede quasi siempre por falta de cuidado. Fig.

Explicacion de las figuras correspondientes á las paredes de fachada de sillería.

480 Planta de una pared de fachada de sillería, con dos paredes *A* y *B*, la una de traviesa, y la otra de medianería, ambas de sillarejo. 54.

Alzado de una pared de fachada. *C*, piedra dura, desde el piso del suelo hasta el plinto *E* del primer piso; *D*, vano de ventana que remata en arco adintelado, cuyas juntas van á concurrir en el vértice de un triángulo equilátero. En algunos casos sus dovelas, están á saltacaballo por abaxo, y en otros se fingen juntas perpendiculares por afuera; *F*, piedra blanda de la qual se ha labrado la fachada desde el plinto *E*, hasta la cornisa inclusive que la remata; *G*, antepecho de ventana de piedra viva, adornado con molduras en la parte delantera; *H*, cornisa arquitrabada, hecha de dos hiladas de piedra blanda, y de una mesilla de piedra dura, que forma un cimacio, y despide el agua. Si se quisiese hacer este cimacio de piedra blanda, seria menester cubrir su vuelo de plomo, teja, ó pizarra, ó adelantar hasta el borde el alero del tejado. 55.

Repárese que segun representa esta figura, todas las hiladas de piedra de una misma calidad son de altura igual, cuya igualdad contribuye muchísimo á la solidez y hermosura de la obra.

I, adaraxas que se componen de dientes y vacíos, y suelen dexarse en una pared medianera, con el fin de facilitar su enlace con la pared de fachada de la casa inmediata. Si no fuera por estas adaraxas, las paredes estarian

Fig. rian pegadas ó arrimadas no mas unas á otras, no se sostendrian mutuamente, se separarian y pandearian.

K, llaves y cadenas de hierro que se ponen en la cabeza de las paredes de traviesa y medianería; las llaves han de estar bastante embebidas ó empotradas en la frente de la pared, á fin de que no se vean. Aquí se de-
54. muestra cómo van puestas estas cadenas en las cabezas de las paredes de traviesa y medianería; y si la pared de fachada estuviere desacompañada, sería preciso valerse de estas cadenas en cada piso desde el primero hasta el último.

56. Este es el perfil de la pared de fachada de la figura antecedente, desde sus cimientos hasta su corona.

L, cimientos hechos de justas con quatro pulgadas de zarpa en lo interior de los sótanos; *M*, pared de sótanos debaxo de la fachada del edificio, que tiene quatro pulgadas menos de grueso que los cimientos *L*; *N*, pared de fachada retallada quatro pulgadas de cada lado sobre la pared *M*, y se levanta á plomo por la parte interior del edificio, dexando ó una pulgada de zarpa por la parte de afuera en cada piso, y tres lineas de escarpa por cada seis pies, ó una linea no mas por pie. *O*, sótanos labrados de sillarejos descubiertos; *P*, encadenados y arcos de sillería para fortificar los cañones de las bóvedas; *Q*, machones de sillería en los sótanos, en derecho de los machones *R*, puestos en los puntos donde las paredes de medianería y traviesa se juntan con la pared de fachada; *S*, nivel del empedrado de la calle; *T*, puerta de sótano con arco escarzano, y jambas de sillería enlazadas con las paredes de sillarejo; *V*, corte de la bóveda, cuyas enjutas están enrasadas de sillarejo hasta la corona; *X*, hilada de piedra dura al pie de todas las paredes de traviesa y medianería; tambien se echan sillares tizones debaxo de todos los tabiques de carpintería en el piso del suelo; y quando estos tabiques han de llevar suelo, se han de plantar ó sobre una pared que suba desde los cimientos, ó sobre un arco de sillería. *Y*, *Y*, pared de

de traviesa ó medianería, que suele guarnecerse de yeso Fig. por adentro entre los machones de sillería si los lleva; *Z*, vanos de puertas cuyos telares se labran de piedra blanda; &, suelo de un pie de grueso con las baldosas; *a*, machon de piedra dura que se ha de echar debaxo de las entradas de las vigas ó carreras. Como suponemos que en cada piso de este edificio hay de estas vigas unas encima de otras, hemos continuado el machon desde el pie hasta la corona, y esto es lo que conviene.

Esta es una tienda que remata en un arco adintelado *A* de sillería, cuyas dovelas se sostienen por el artificio de su corte; *B*, dintel de fierro de veinte y una lineas quadradas, que sirve de cadena, y lleva en cada extremo un ojo con su llave, puesto en medio de la pared, en la parte superior de las dovelas del arco adintelado, cuyo destino es resistir el empujo. En algunas ocasiones se pone debaxo del arco adintelado *A*, un dintel de hierro, embebido en la mocheta para que sostenga el peso de las dovelas; pero como aquí suponemos de alguna consideracion la luz del vano, tenemos por mas acertado plantar la cadena encima de las dovelas para que tire y sostenga quanto cabe á un tiempo. 57.

C, tees trastornadas metidas entre las cuñas una sí y otra no, las quales tienen por arriba un ojo ó garabato, por el qual pasa el dintel. Su oficio es aliviar el arco adintelado, y aguantar parte de su empujo; *D*, machon de piedra dura hasta la altura del plinto; *E*, pared de piedra blanda, con vanos rematados en arco á regla; *G*, cadena ó tirante con llave de hierro, puesto en cada piso, en medio de la pared de fachada que suponemos desacompañada.

Planta del arco adintelado *A*, visto por la parte de arriba; demuestra la colocacion respectiva de las dovelas, 58. de las tees y del dintel, con letras chicas correspondientes á las de la figura 57.

Esta es una tienda que remata en umbral, aunque la fachada es de sillería. *H*, paredes de fachada ó machones de 59. pie-

Fig. piedra dura, hasta el primer piso, ó hasta el plinto *N M*;
I, boquilla que suele hacerse en el ángulo de un edificio que hace cara á dos calles, para facilitar que los coches den la vuelta. *K*, umbral de unas diez y ocho pulgadas en quadro de grueso, con catorce pies de tirantez de una entrada á la otra. Hay diferentes modos de asentar estos umbrales: ó se dexan descubiertos, y se ponen en la linea de las paredes, dándoles despues un color de piedra al olio; ó se asientan una pulgada mas atras, para guarnecerlos de tablas de chilla y yeso, y señalar dovelas para que parezca un arco adintelado de piedra; entonces se disimulan las entradas del umbral y se le hace de cada lado un clavacorte de unas tres ó quatro pulgadas, segun sea su grueso, para empotrarle firmemente en la piedra; por manera que en derecho de las entradas *L*, *L* hay por delante unas quatro pulgadas de fábrica de sillería. En la una mitad de este umbral van figuradas dovelas, y la otra mitad la hemos dexado descubierta.

M, tirantes y barras de hierro de unos quatro pies y medio de largo, clavadas con estaquillas, y aseguradas con codillo en los extremos del umbral *K*, el qual mediante esto hace oficios de tirante en derecho del primer piso; si en la tienda del lado hubiese otro umbral, podría abrazarlos ambos el mismo tirante.

N, tirante con llave de hierro clavado en la solera de un tabique de traviesa, cuyo oficio es precaver la separacion de la pared de fachada; *O*, plinto de piedra viva delante del umbral *K*, en el qual va embebida unas tres pulgadas su parte superior; *P*, primer piso de piedra del mismo modo que los demas pisos superiores; *Q*, macizo que carga sobre el umbral; *R*, ventana con arco adintelado, y un dintel de hierro.

S, cadena de hierro con su llave en derecho del suelo del segundo piso, metida en el grueso del muro de fachada que suponemos desacompañado. *T*, umbral ó viga de un pie en quadro de grueso que sirve de solera sobre la qual va asentado el sobrado que está encima de la tienda: sus entra-

tradas pueden ir embebidas en los machones, conforme se Fig.
dixo antes. No se estila echar tirantes ni llaves en los extremos de esta solera, y se la puede guarnecer por afuera de yeso, para fingir dovelas, ó se la puede dexar descubierta.

V, macizo entre las ventanas del entresuelo, que se puede labrar de piedra ó de carpintería, el qual sirve mediante su situacion, de aliviar el umbral *K*; *X*, pie derecho cuyo grueso es de cinco por nueve pulgadas, asentado sobre el antepecho de piedra *Y* de la tienda, el qual sirve para cerrarla, y de apeo al umbral *T*.

Z, guardacanton que se planta á trechos á lo largo de una fachada en la calle, y particularmente en las esquinas á fin de que no la perjudiquen las ruedas de los coches. Estos guardacantones se plantan despues de acabada la pared sobre un macizo de sillarejo de unos dos pies de grueso, y son de una piedra sola asentada á contrahoja, que no está enlazada con la pared. Aquí pintamos 62.
separadamente el perfil de uno de estos guardacantones.

Tenemos por indispensable prevenir que repugna con su destino todo guardacanton hecho en un sillar que sea parte de la pared; pues siendo el oficio del guardacanton resguardar el muro de los encuentros de los carruages, es esencial no forme con él un mismo cuerpo, porque 1°. quando el guardacanton es parte del muro, lejos de huir este de los encuentros los va á buscar; 2°. siendo el guardacanton un sillar postizo ó estraño al muro, con el hueco que queda entre este y aquel, se pierde el impulso del encuentro; 3°. si con el discurso del tiempo fuere necesario mudar el guardacanton, será mas facil y menos costoso este reparo.

Planta del umbral *K* visto por la parte de arriba con 60.
la disposicion de sus entradas *l*, *l* en las paredes donde van empotradas. Tambien va demostrada la disposicion de los tirantes de hierro *m*, *m*, en la esquina de la fachada donde tienen una llave comun, y del tirante de hierro *n*, que ha de abrazar el umbral de la tienda inmediata si la hubiere.

Es-

Fig. Este es el perfil del muro de fachada de antes, en
61. el qual hemos puesto letras chicas correspondientes á las mayúsculas, á fin de que al tiempo de estudiar las figuras, se perciba facilmente la correspondencia de todos los objetos unos con otros. Así, *K* es el corte del umbral asentado al nivel del piso baxo del primer alto; *o*, corte del plinto de piedra que abraza la parte superior del umbral; *r*, perfil de la ventana del primer piso con una barra de dintel; *t*, corte de la viga y del piso entresuelo y de su ventana; *x*, perfil del pie derecho asentado sobre una solera que cubre la parte superior del antepecho *y*. En esta figura se ha de reparar el enlace de las paredes de fachada de sillería con las paredes de traviesa ó medianería de sillarejo, por medio de las adaraxas *&* que se dexan.

Estas figuras demuestran las diferentes especies de al-
63. mohadillados con que se hermosean las fachadas.
64. Planta y perfil del antepecho de una ventana de
65. piedra con mesilla. Cada antepecho se corta separadamente con un rebaxo para recibir el batiente de la parte inferior de la hoja de la ventana, y de los despidientes de agua *d*; despues se hace una roza en la pared, debaxo del telar de cada ventana para asentarle, de modo que los despidientes impiden que el agua se detenga en su union.

Paredes de fachada de sillería y sillarejo, ó sillería y ladrillo.

481 Estas paredes se labran con corta diferencia del mismo modo que las paredes todas de sillería; por decontado se labra todo el piso del suelo de piedra dura, si fuere mucha la altura del edificio; pero si fuere poca, bastarán unas pocas hiladas de piedra dura mas arriba del poyo por causa de la humedad. Tambien se hacen de piedra dura los machones sobre que cargan vigas, carreras, &c. los antepechos de las ventanas ó balcones, los umbrales, los cimacios, y de piedra blanda como antes

tes los arcos adintelados, las cornisas, &c. Los intervalos entre los machones de sillería, que se llaman caxones, se labran con sillarejos asentados con mezcla de cal y arena, y últimamente se revoca la pared con mezcla por afuera, y se la enluce por adentro. Fig.

282 Aquí va figurada en esta fábrica. En el piso del sue- 66.
lo hay una tienda *A*, cuya puerta remata en arco carpanel, bien que tambien podria rematar en arco adintelado de piedra, ó en un umbral de madera descubierto ó guarnecido de yeso. Encima, y á nivel del primer piso hay una escocia *E*, sobre la qual carga un balcon grande de unos tres pies de vuelo, cuya fábrica va individualizada en es- 69.
totra figura. Repárese que cada una de las dovelas *a* coge todo el grueso de la pared, y todas ellas van aseguradas con *TT* trastornadas *e*, metidas por entre las juntas; y afianzadas en un dintel de hierro *c*. Los ángulos *H* de los 66.
pisos altos, los plintos *G*, las cornisas *M*, los arcos adintelados *F*, y los derramos de las ventanas, á excepcion de las mesillas de los antepechos, son de piedra blanda, y todo lo demas *I* es fábrica de sillarejos, revocados por afuera y enlucidos por adentro.

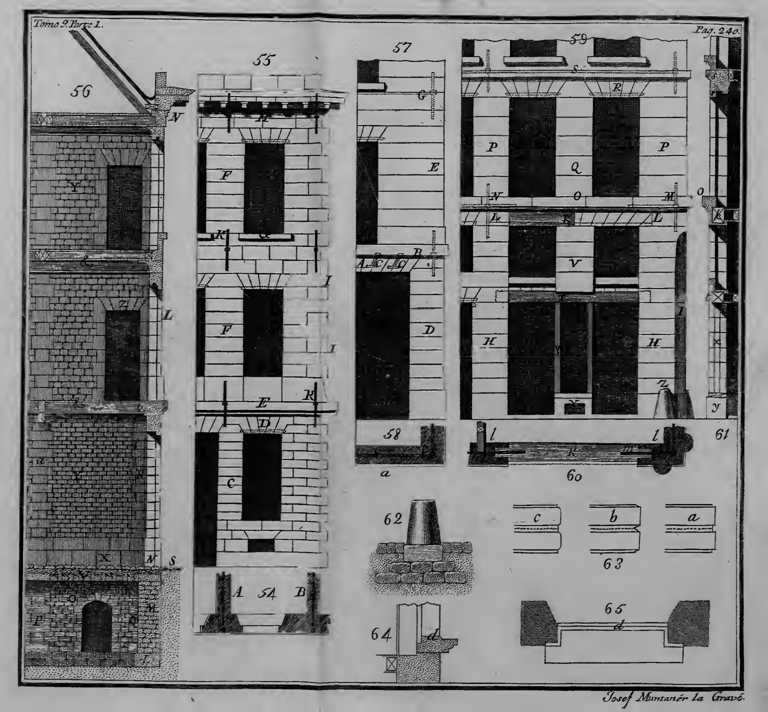
483 Quando es mucho el grueso del muro, como de quatro á cinco pies, aconsejan algunos maestros que se labren de sillería sus dos frentes á manera de caxa, y que se llene lo de entre medias con piedra de mampostería, de sillarejos ó ladrillos trabados con buena mezcla de cal y arena. Esta práctica fué muy del gusto de los antiguos, y la siguen no pocos modernos, aunque sea de alguna importancia el edificio, particularmente en los parages donde hay escasez de piedra. Los muros de la suntuosa Iglesia de San Pablo de Londres son de ladrillo revestido por afuera de sillería, los muros de la Iglesia de San Pedro de Roma, y las disformes pilastras que la sostienen son tambien por adentro de ladrillo, y de sillería por afuera (Patte *tom. V. pl.* 295). Como los ladrillos, los sillarejos, y la mezcla sean de buena calidad, saldrá esta especie

Fig. cie de fábrica tan duradera como la de cantería, conforme lo acreditan infinitos exemplos.

484 Tambien se pueden labrar de sillería y ladrillo las paredes de una casa; pero conviene labrar de sillería todo el piso del suelo, los machones sobre los quales han de cargar las maderas, las esquinas, las jambas de las puertas y ventanas, los plintos y las cornisas. La figura demuestra
74. una casa labrada de este modo, con un resalto y dos rehundidos. Si la pared fuese muy alta, todo el piso entresuelo deberá labrarse de cantería, donde no, bastará, conforme lo está diciendo la figura, echar encima del poyo algunas hiladas de piedra dura de sillería, labrando de piedra blanda todo lo demas, á excepcion de los machones para asentar los maderos, y de las mesillas. Las esquinas *B*, las jambas *C* de las puertas y ventanas con sus batientes, los plintos y las cornisas son de sillería, y los macizos de entremedias *G* son de ladrillo. Donde la pared es de sillería suele serlo en todo su grueso, pero hay tambien casos en que se gastan entabladuras de piedra, entregadas unas catorce ó diez y ocho pulgadas no mas en las paredes de ladrillo, quando es mucho su grueso. Para la firmeza de esta fábrica es menester asentar los ladrillos á soga y asta, sin que en lo interior quede hueco alguno.

485 Las paredes de ladrillo se pueden enlucir por ambas frentes, bien que lo mejor es dexar descubiertos los ladrillos en la frente exterior del edificio, cuyas llagas y tendeles quando estan bien recorridos, hacen muy buena vista. Para recorrer las llagas y tendeles se da una mano de almazarron á las partes visibles de las paredes de ladrillo, señalando despues los tendeles con lechada.

486 Concluirémos este asunto previniendo, que quando se labraren muros de ladrillo revestido de sillería por afuera no mas, será muy del caso tirar, á medida que se vayan levantando, hiladas de sillería de tres en tres pies, que cojan todo su grueso, porque como tiene la fábrica de ladrillo muchas mas juntas que no la de piedra, y por lo mis-



Josef Muntanér la Gravó.

mismo la parte interior del edificio, toda de ladrillo, ha de Fig. hacer mucho mas asiento que la de afuera, sería de temer, si no fuera por estas hiladas de sillería, que obrando mayor efecto en los ladrillos el peso de la fábrica, se pandease el muro por la parte de afuera, y se hiciesen quiebras.

Explicacion de las figuras pertenecientes á la fábrica de sillería y sillarejo, ó sillería y ladrillo.

487 Alzado del edificio. *A*, tienda que remata en arco apainelado; *B*, y *C*, machones de piedra dura hasta el primer piso; *D*, arco apainelado cuyas dovelas cogen todo el grueso del muro; *E*, escocia sobre la qual carga un balcon, cuya edificacion se especificará despues; *F*, ventanas cuyas jambas y arcos adintelados son de piedra blanda; *G*, plinto de piedra blanda; *H*, esquina de piedra blanda desde el primer piso hasta la corona del edificio; *I*, paredes de sillarejo revestidas de yeso, entre las jambas de las ventanas; *K*, antepechos de las ventanas, cuya mesilla es de piedra dura; *M*, cornisa de la corona, de piedra dura; *L*, tirantes y llaves en cada piso en el grueso de las paredes. Porque suponemos este edificio desacompañado, se le han de echar cadenas á esquadra á lo largo de las paredes de fachada en cada piso, aseguradas de cada parte con llaves que se pondrán en el ángulo. 66.

Perfil de la pared de fachada antecedente. *N*, sótano labrado de cantería y sillarejo: las bóvedas estriban en las paredes de fachada. *O*, perfil del muro de fachada, al qual se pueden dar veinte y tres pulgadas y media de grueso al piso del suelo, en el supuesto de que no se le cargue ningun suelo, que es lo mejor; *P*, perfil de la escocia que sostiene el balcon; *Q*, perfil de la cornisa, cuyo cimacio se ha de labrar de piedra dura, dado caso que no llegue hasta su orilla el alero del tejado. 67.

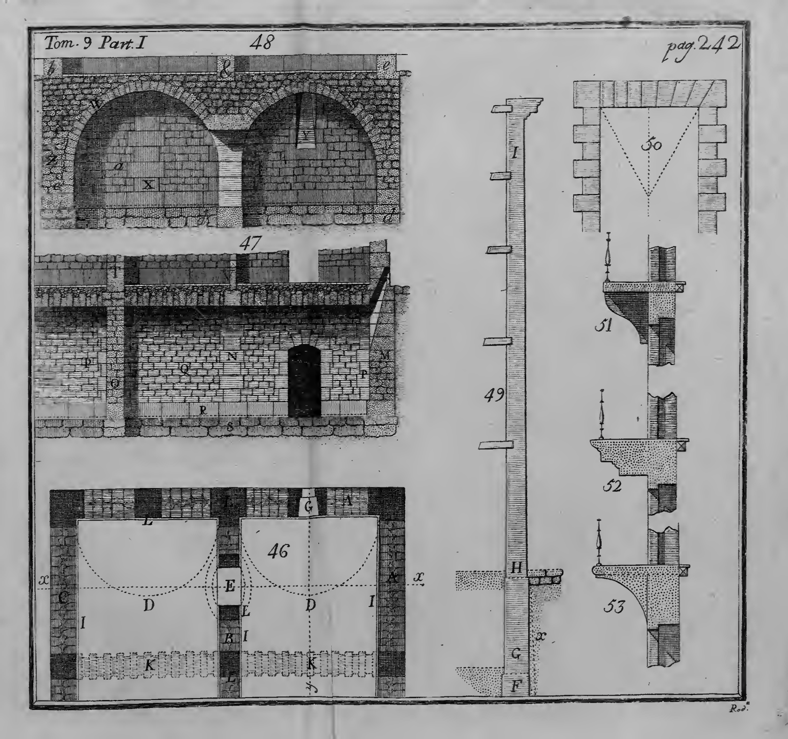
Planta de la misma fachada, al nivel del primer piso 68. y del balcon.

Fig. Aquí está figurado con mas individualidad un perfil y al-
69. zado de dicho balcon. Cada dovela *a*, forma escocia, y coge todo el grueso de la pared que suponemos de 22 pulgadas de grueso. Para mayor firmeza se ha de empotrar en el grueso del muro un tirante *c* de hierro de quadradillo, sujetándole con llaves *d* en medio de cada macizo. Este ti-
68. rante sirve de llave á otros *e*, metidos entre las dovelas
69. para sostenerlas independientemente de su corte. Encima de estas dovelas se asienta despues una mesilla voladiza *f*, que forma por la parte delantera un quarto bocel, en el qual se planta la barandilla de hierro.

488 Los balcones se pueden sostener de varios modos. Se pueden plantar en los macizos entre ventanas del piso inferior repisas de piedra *g*, que atizonan la misma pa-
70. red, sobre las quales se asientan dinteles de hierro, para recibir la mesilla *h* del balcon. Tambien se pueden añadir despues de hecha la fábrica las repisas *k*, haciendo en la pared una roza *i* de quatro pulgadas ocho lineas de hondo,
71. para empotrarlas, echando despues dos tirantes *l*, *m* de unas 21 lineas de quadradillo, sujetándolos por la parte de adentro con una llave *n o*. El tirante superior *l* ha de tener un codillo *p* para que entre en la parte superior de la repisa, y el uno de sus extremos *q* ha de estar hecho de modo que pueda recibir una botonera, que atraviese la mesilla *r*, y en ella se ha de plantar el barandal del balcon de hierro. Por lo que mira al segundo tirante *m*, remata en *T*, á fin de sujetar y afianzar por debaxo la repisa. Ultimamente se pueden apear las mesillas con cartelas de hier-
72. ro, con barras de dintel de hierro de una á otra, ó descubiertas, ó embebidas en la piedra: á veces se tapan estas cartelas de hierro con repisas de yeso, huecas por adentro.
51, 52 y 53. Véanse tambien las figuras que aquí citamos.

Planta y alzado de una fachada de cantería y ladrillo.

73 y 74. 489 Alzado de la misma fachada. *A*, pequeño embasamento ó zócalo de piedra dura; *B*, esquinas y cabezas de pared


48
b
&
e
W
Y
Z
a
X
e
d
47
P
O
Q
N
M
P
R
S
50
49
I
51
52
53
46
L
G
A
x
C
E
D
D
I
x
I
E
B
I
K
K
L
y
H
x
G
F
Rod.

red de piedra dura ó blanda, encima del embasamento, en Fig. todo lo que coge el piso baxo; la altura del edificio, y la robustez de los machones han de determinar hasta donde se ha de proseguir esta fábrica de piedra; *C*, telares de puertas y ventanas de cantería; *D*, cornisa de sillería, del mismo modo que el fronton que corona la puerta; *E*, *E*, antepecho de las ventanas, macizos, y cornisas de piedra; *F*, tableros de piedra que no entran mas que unas diez á once pulgadas en la fábrica; *G*, *G*, parte de pared labrada de ladrillo; *H*, tirantes y llaves para precaver la separacion de la pared.

Aunque se hagan conforme hemos dicho las esquinas, los antepechos y las cornisas tambien de ladrillo con tablas de piedra por afuera metidas unas once pulgadas en la fábrica; tambien entónces las primeras hiladas del piso del suelo han de ser todas de sillería.

Perfil de la fachada de ladrillo en medio de las ventanas. 75.

Paredes de fachada todas de sillarejo, ó ladrillo.

490 Aunque se haga toda de sillarejos una pared de fachada, es esencial echar dos hiladas de sillería encima del poyo, y labrar de cantería todos los huesos. Estas paredes se labran con mezcla; se las guarnece ó revoca por ambas frentes, y los plintos, las cornisas, y las jambas de las puertas y ventanas se hacen de yeso. Para que vaya la fábrica segun arte, se han de asentar los sillarejos por hiladas iguales, y todas á juntas encontradas, por manera que en lo que coge la pared de arriba abaxo no haya dos juntas una encima de otra, ni en su grueso junta ninguna á continuacion de otra, ni en su interior hueco ninguno, y se llenen todos los que hubiere con desperdicios bañados con buena mezcla.

491 Siempre que en las fábricas de sillarejo se echen 77. umbrales de madera *H* en los vanos de las puertas y ventanas, se procurará que los sillarejos no vayan asentados de plano sobre los umbrales, pero sí de modo que formen arco, conforme lo aconseja Vitruvio (*lib.* 6. *cap.* 11) y lo dicta la razon, á fin de que si con el discurso del tiempo lle-

Fig. garen á podrirse los umbrales, no falsee la pared de encima. Tambien se estila poner umbrales de madera *I* encima de las puertas de las tiendas en las fachadas de sillarejo, conforme diximos (478) que se estila tal qual vez en las fachadas todas de sillería: sus entradas han de ir asentadas igualmente en machos de piedra dura *D*, *E*, y tambien se les puede aliviar con largueros *K* plantados en la pared de antepecho.

492 Quando en las paredes de fachada de sillarejo hubiere de cargar algun suelo, lo que se escusará quanto se pueda, se echarán soleras *N* de cinco á seis pulgadas de grueso en cada piso, para que reciban las entradas de los cabios *O*, y á plomo sobre los macizos entre ventanas, y no sobre sus vanos. El oficio de estas soleras es repartir con igualdad el peso de los suelos á lo largo de las paredes de fachada, y obrar en los sillarejos un asiento muy igual. A dichas soleras se las podrá dar de ancho todo el grueso de la pared, pero entónces interrumpirán su trabazon en cada piso; por lo que todo Artífice que se preciáre de hacer obra sólida, dará de ancho á estas soleras los dos tercios no mas del grueso de la pared, ó solo el grueso del derramo de las ventanas, labrando de sillarejo todo lo de afuera sin interrupcion, y tambien los arcos adintelados de los vanos, metiendo en su mocheta un dintel que los sostenga.

79. Esta figura demuestra un perfil de esta disposicion.

493 Las cornisas *P*, que rematan estas fachadas, se labran todas de yeso. Y con el fin de asegurar su vuelo, que en algunos casos es mucho, y enlazarle como corresponde con la pared, se asientan algo voladizas las hiladas superiores de sillarejos, dándoles bastante entrega, y tambien se emploman á trechos en la misma pared gatillos de hierro con sus llaves, para que ayuden á sostener este dentellado voladizo.

494 Concluida que esté la pared, se asentarán en el antepecho de las ventanas mesillas *Q* de piedra, y se la revocará aña-

añadiéndo los almohadillados, si los hubiere en el dibuxo, Fig. igualmente que los plintos, y quanto corresponda á la buena vista de la fachada.

495 Por lo que mira á las paredes todas de ladrillo, ora se quieran dexar descubiertos, ora se hayan de revocar, se labran quasi del mismo modo que las de sillarejo. Tambien se han de echar algunas hiladas de piedra dura de sillería desde el poyo para arriba, y machones de piedra debaxo de las entradas de las carreras, labrando de lo mismo las jambas y las cabezas de las paredes medianeras. Diximos poco ha que quando se hubiere de dexar descubierta una pared de ladrillo, se labren de piedra los plintos y las cornisas; pero quando se la hubiere de revocar, podrán labrarse de yeso. El que deseare dar mayor firmeza á las paredes todas de ladrillo, lo logrará echando á trechos de arriba abaxo ladrillos mayores, conforme lo practicaban los Antiguos (Pal. *lib.* 1. *cap.* 9), y tambien á trechos verduguillos de sillarejos en todo el grueso del muro, y de este modo se conseguirá que los ladrillos hagan asiento con igualdad, cosa dificultosa de conseguir por razon de su excesivo número. Insistimos en que esta fábrica es la menos duradera de todas, y solo mezclándola con fábrica de piedra se la puede dar la competente perpetuidad.

Explicacion de las figuras correspondientes á las fachadas de sillarejo y de ladrillo.

496 Parte de la planta de la fachada. *A*, tienda con su antepecho; *B*, machon de la puerta de entrada, el qual está arrimado á un tabique de carpintería, asentado sobre un zócalo de sillería atizonado; *C*, cabeza de la pared medianera. 76.

Alzado de la fachada del edificio, que se compone de tres pisos, una tienda, y un desvan. *D*, machon de piedra viva de sillería; *E*, cabeza de la pared medianera, tambien de lo mismo; *F*, antepecho de la tienda de piedra dura, en el qual puede haber un tragaluz; *G*, pared de tra- 77.

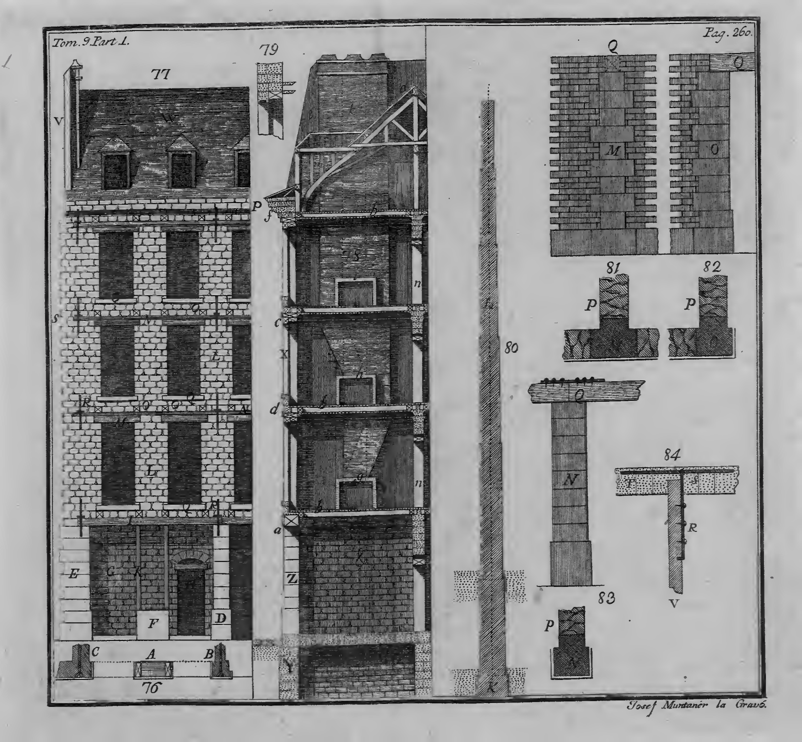
Fig. traviesa al testero de la tienda, labrada de sillarejos guarnecidos y enlucidos en ambos paramentos; *H*, puerta con umbral, puestos en arco los sillarejos de encima.

I, umbral de madera de diez y ocho pulgadas en quadro, cuyas cabezas cargan sobre el machon *D*, y el machon *E*; alguna vez suelen añadirse cartelas para fortificar estas entradas; *K*, pie derecho para cerrar la tienda, y apear el umbral; *L*, pared de sillarejo levantada sobre el umbral hasta la corona de la fachada, y labrada con yeso: aquí suponemos que no está todavía guarnecida; *M*, umbrales en las ventanas, compuestos no de un madero solo que coja todo el grueso de la pared, sí de dos arrimados uno á otro; de estos dos maderos, el uno sirve de umbral, y el otro, puesto un poco mas arriba, forma el derramo.

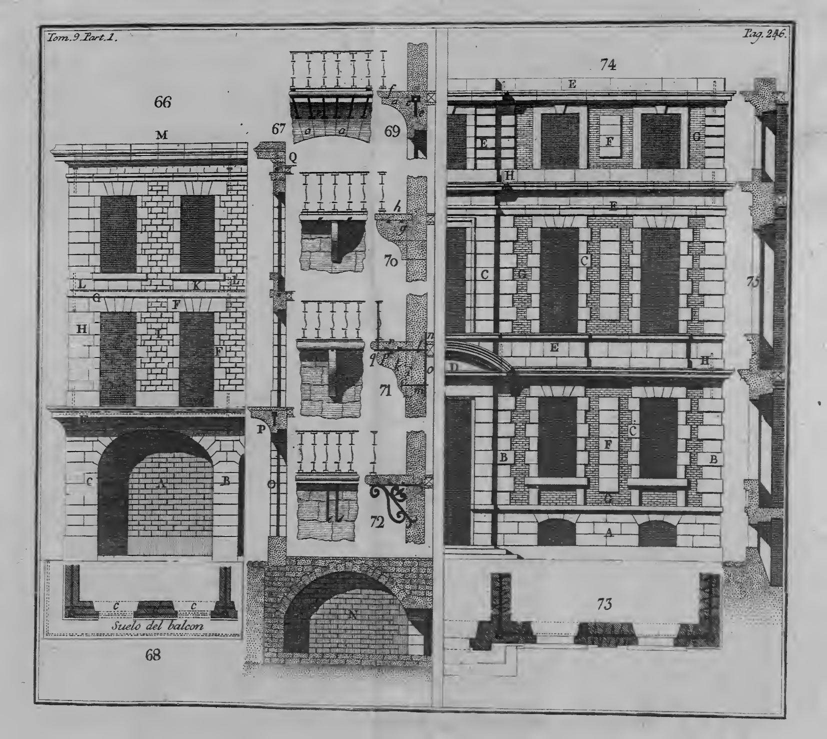
N, soleras de quatro pulgadas ocho lineas de grueso que cogen todo el grueso y largo de la pared de fachada en cada piso, estas soleras van empalmadas unas con otras á media madera y cola de milano. En ellas se asientan las portadas de los cabios *O*, donde van ensamblados los maderos de los entramados de los suelos, y sirven para que toda la pared haga asiento con igualdad desde un lado á otro. Pero si la pared no llevare suelo, se escusarán dichas soleras, y se labrará sin interrupcion.

P, corona de la pared, cuyas dos últimas hiladas de sillarejo forman una especie de dentellado voladizo para sostener el vuelo de la cornisa, la qual se hace despues de yeso, trazándola con tarraja; su vuelo se sujeta tambien con gatillos ó garabatos de hierro empotrados en la pared. Algunos prácticos labran estas cornisas todas de sillarejo y yeso de un extremo á otro; pero otros muy cuerdos echan en sus esquinas una hilada de piedra blanda, y en los extremos de los resaltos.

Q, antepecho de ventanas de piedra dura, en el qual se labran por afuera algunas molduras para que sirva de mesilla; *R*, tirantes y llaves puestas en cada piso en medio



Tom. 9 Part 1.
Pag. 260.
77
79
78
80
81
82
83
84
76
Josef Muntanér la Gravó.


66
M
L
K
L
G
F
H
I
F
E
C
A
B
Suelo del balcon
c
c
68
67
69
Q
70
71
P
72
O
N
74
E
E
F
G
H
E
C
C
G
75
E
H
D
F
C
B
B
G
A
73

dio, y en la cabeza de las paredes de traviesa y media- Fig. nería, ó en derecho de las soleras de los tabiques, para precaver el desprendimiento de las paredes de fachada; *S*, adaraxas que se dexan para enlazar la pared con la inmediata; *T*, cañon de chimenea arrimado á la pared medianera, el qual se levanta mas arriba de los caballetes de los tejados vecinos para precaver que humeen las chimeneas; *V*, corona de la pared medianería, que debe levantarse unos tres pies mas arriba de los caballetes de los tejados, á fin de impedir la comunicacion del fuego, dado caso que llegara á pegarse á una de las dos casas; *W*, tejado de dos aguas, con buhardas.

497 Quando una fachada está labrada de sillarejo, conforme dexamos especificado, se la suele enfoscar y revestir toda de yeso; y de lo mismo se hacen tambien todas las cornisas, los plintos, y todos sus adornos; por manera que ya no se ven ni sillarejos, ni gatillos, ni llaves, ni soleras, ni dinteles. Hecho esto se la da por afuera una mano de yeso y piedra molida, para que tenga la vista de la piedra. Aun quando las paredes de una casa son de sillarejo, se pueden hacer los plintos y las cornisas de sillería, y no de yeso.

498 Tambien se podria labrar toda de ladrillo la fachada de una casa, echando machones de sillería en las esquinas; y dado caso que no hubiere yeso para enfoscarla, porque los revocos de mezcla comun son poco duraderos, se dexarán descubiertos los ladrillos, haciendo volteadas por arriba las ventanas con ladrillos, y de sillería los plintos de cada piso, y la cornisa de la corona. En estando todo concluido, se les da por afuera á los ladrillos una mano de almazarron, y se recorren las llagas y tendeles con lechada de cal.

Perfil de la fachada. *X*, perfil de la pared de fachada 78. levantada á plomo por adentro, con las escarpas ordinarias por afuera en cada piso en los cimientos, y en el piso del suelo. A estas paredes suele dárselas de grueso al piso del suelo unas veinte ó veinte y una pulgadas, y diez y ocho

Fig.6 diez y nueve pulgadas á las paredes de traviesa y medianería, entrando en cuenta el guarnecido ó revoco; *Y*, paredes de sótanos hechos todos de sillarejos, menos debaxo de la jamba, trabados con mezcla de cal y arena; *Z*, perfil del machon, cuyos dentellones van entregados en la pared medianera; estos dentellones no conviene que tengan mucha entrega en las paredes medianeras; basta que tengan un pie quando mas, porque si se les diere mayor entrega, será la obra poco sólida, porque al tiempo de hacer asiento la pared, se rompen los dentellones quando es mucha su entrega; basta que esta sea de unas siete pulgadas; sale mejor el enlace.

&, pared medianera de sillarejo. Sería muy del caso que al pie de todas las paredes de un edificio se echára al piso del suelo, aun en su interior, una hilada de piedra dura de sillería, sería mas sólida su fábrica; como quiera, es indispensable practicarlo al pie de todos los muros de fachada.

a, perfil del umbral de veinte y una á veinte y dos pulgadas en quadro; algunos Maestros quieren que estos umbrales sean todos de una pieza; otros son de parecer que se asierren por medio, y se asienten inmediatas una á otra las dos mitades, afianzándolas con pasadores, dando por razon que de este modo tiene mas resistencia el umbral que quando se le dexa entero. Pero aunque Monsieur Patte confiesa (*V.* 345) que proporciona esta práctica entre el ayre en el corazon de la madera, dice que es á costa de su resistencia.

b, *b*, suelos á cuya altura se han echado tirantes y llaves, con la mira de sujetar las paredes de fachada, las soleras y las cabezas de los umbrales; *c*, perfil del umbral de las ventanas; *d*, perfil de las soleras; *f*, perfil de la cornisa hasta cuya orilla llega el alero del tejado. Si se quisiera dexar descubierta la cornisa, sería necesario labrar su cimacio de piedra dura ó cubrirla por lo menos de plomo, teja ó pizarra, para precaver que la deshiciesen las lluvias.

g, *h*, *i*, chimeneas con sus tambores, mantos ó faldones de

de yeso, que suben perpendicularmente hasta el piso de encima, cuyos cañones van engauchados al lado unos de otros, á lo largo de la pared medianera ó de traviesa. El cañon de la chimenea *g*, va engauchado á la izquierda; el de la chimenea *h*, á la derecha; el de la chimenea *i*, sube á plomo por entre los dos, para formar una salida comun que sube unos tres pies mas arriba del caballete del tejado *o*. Prevenimos que las lengüetas de los cañones de las chimeneas no se fabrican hasta despues de acabada la pared, en la qual se hacen rozas para entregar en ella dichas lengüetas quando son de yeso. Fig.

k, tronco formado de tres cañones con caperuzas; *l*, pared en ala de contrafuerte, cuyo declivio se cubre de pizarra; *m*, perfil de una guardilla; *n*, perfil de una pared de traviesa, de diez y ocho pulgadas ocho lineas de grueso en todo, labrada de sillarejos, enlucidos por ambos lados, con umbrales en los vanos de las ventanas.

499 Este modo de labrar las paredes de fachada de una casa es mas breve y menos costoso que los otros dos; pero no es, con mucho, ni tan sólida, ni tan duradera la fábrica. Si la casa tuviere poca elevacion, como las casas de campo, se podrian labrar sus paredes sin sillar ninguno, á excepcion de la hilada del piso del suelo, por causa de la humedad y de las lluvias. Pero en las casas de mucha elevacion, qual suponemos la que demostramos, con pared medianera y tienda con umbral, es indispensable el machon extremo.

Paredes de traviesa y medianería.

500 Las paredes de traviesa y medianería tambien se pueden labrar como se quiera, todas de sillería, del mismo modo que las paredes de fachada, pero lo mas comun es labrarlas todas de sillarejo, ó, lo que es todavía mejor, de sillarejos los lienzos, y de sillería las esquinas, con machones de lo mismo en todos los puntos donde sea menester. Esta es la edificacion que vamos á especificar.

A las paredes de traviesa conviene dar de 21 á 24 pul-

Fig. pulgadas de grueso, y otro tanto á las de medianería (Patte *V.* 302). Pero este grueso puede y debe variar, conforme diximos respecto de las paredes de fachada, segun fuere su altura, la tirantez y el grueso de los maderos que se hubiesen de asentar encima, con respecto á las piezas que separan, ó segun formen caxas de escaleras, cuyas bóvedas, los tiros, y el movimiento continuo piden que se las dé mayor grueso, á fin de que tengan toda la competente resistencia. Al poco grueso que suele darse á las paredes de medianería atribuye principalmente el Autor citado la ruina de la mayor parte de los edificios, quejándose del abuso introducido en París, á pesar de las Ordenanzas, de dar á dichas paredes quince á diez y seis pulgadas de grueso no mas.

501 Es muy del caso asentar sobre las paredes de traviesa y medianería, y tambien sobre los tabiques de leccion de carpintería, y no sobre las paredes de fachada los suelos, con tal que no lo impidan las tiranteces de las carreras, y los cañones de las chimeneas. Pero es práctica mucho mas segura asentar los suelos, siempre que se pueda, alternadamente sobre las paredes de traviesa y medianería, y sobre las paredes de fachada, porque así va repartido su peso con igualdad entre todas las paredes del edificio.

502 Las paredes de traviesa y medianería podrian levantarse á plomo desde un piso al piso inmediato, y de igual grueso arriba y abaxo, porque por ambas partes las afianzan los suelos; pero lo mas seguro será darlas una escarpa de dos lineas por seis pies de cada lado, poniendo sumo cuidado en que su exe siempre corresponda puntualísimamente al medio de su cimiento. A esta cuenta, una pared de traviesa ó medianería de sesenta pies de alto, y diez y ocho pulgadas de grueso por abaxo, tendrá tres pulgadas quatro lineas menos de grueso en su corona, ó catorce pulgadas ocho lineas de grueso.

503 Entre una pared de medianería y una pared de traviesa hay la diferencia que puede el dueño de una casa ha-

hacer quanto quiera con la pared de traviesa, puede hacerla quantos agujeros se le antojen, arrimarla chimeneas, asentarla encima las entradas de todos los maderos de los entramados de los suelos; siendo así que no le es lícito hacer en la pared medianera armarios, nichos, ni hueco alguno, ni entregarla cañones de chimeneas. La razon es, que si esto fuera permitido, quedarian tan endebles dichas paredes, usando cada vecino de la misma licencia, que vendrian á quedarse sin firmeza alguna. Será de mucho perjuicio entregar la entrada de una carrera en una pared medianera mas de la mitad de su grueso de esta, particularmente si las carreras de las dos casas vecinas se asentasen unas enfrente de otras, y como al tope. Pero exceptuando este caso, pueden permitirse sin el menor rezelo unos á otros los vecinos aprovechar cada uno por su parte todo el grueso de la pared comun, para asentar mas firmemente las entradas de las carreras, y precaver al mismo tiempo el desplomo de las paredes. Lo mejor será dexar entre las entradas de las carreras y la frente de la pared del lado del vecino unas tres pulgadas y media, con tal que por detras de la carrera no vaya guiado algun cañon de chimenea; porque en este caso será preciso dexar un hueco de siete pulgadas entre el testero de la chimenea y la cabeza de la carrera. Fig.

504 Ademas de las carreras de los suelos suelen asentarse en las paredes medianeras las carreras de los tabiques de traviesa, los tirantes, las hileras, &c. de las armaduras, pero no han de coger sus entradas mas que la mitad del grueso de la pared. Los demas maderos van asentados por lo comun sobre carreras ó soleras puestas á lo largo de las paredes de medianería, sostenidas á trecho con canecillos de hierro entregados en las mismas paredes; pero como estas carreras tienen vuelo por debaxo de los suelos, mejor será asentar en el grueso de las paredes de traviesa y medianería las soleras, donde se empalmarán. De esto se tratará con mas individualidad quando hablemos de los suelos. Aquí nos ceñirémos á prevenir que es práctica errada asentar las entra-

Fig.tradas de todos los maderos de bovedillas de un piso en una misma pared, sea la que fuere, porque así se la corta, y debilita, de lo que resultaría que si llegasen á pudrirse las entradas de dichos maderos, no podria menos de desplomarse la pared.

505 Porque la entrada de toda carrera carga la pared en el parage donde va asentada, será muy del caso fortificar allí la pared; por cuyo motivo se echarán en todas las paredes de medianería, debaxo de las entradas de las carreras machones *M* de sillería, que cojan todo su grueso, con justas desde el fondo del cimiento.
81.

Quando fuere poco el grueso de la pared medianera, y mucha la tirantez de una carrera, será razon que el dueño de la carrera fortifique por su lado el machon con una pilastra resaltada de tres ó quatro pulgadas de vuelo, ó que añada por su lado un canecillo de piedra en lo alto del machon de siete á ocho pulgadas de vuelo, cuya entrega coja todo el grueso de la pared.

506 Los cimientos de los machones de sillería de estas paredes se fabricarán, del mismo modo que los de los macizos entre ventanas y los machones de las paredes de fachada, con justas, conforme á lo dicho (429), labrando sus lechos como los de la piedra sillar, y trabándolos con mezcla. Si se siguiese constantemente esta práctica, durarian mucho mas las paredes de fachada muy altas; porque los sillarejos, bien que duros, no tienen tanta estabilidad, y corren mas riesgo de descomponerse y doblarse con la carga. Solo quando estreche mucho la economía, y en casas de campo podrá tener disculpa el artífice que se apartare de este método.

Las carreras de los pisos superiores se han de asentar á plomo encima de las de los suelos inferiores, porque así bastará un solo machon que suba desde el cimiento; donde no, serán menester tantos machones de sillería que suban desde la zarpa de la pared medianera, ó de travesa, quantas fueren las carreras.

Se

507 Se pueden escusar machones de sillería debaxo de las entradas de los brochales, de las correas de las armaduras, de las hileras y de las soleras, porque sobre estas piezas de madera carga un extremo no mas de los maderos de bovedillas; pero siempre que un madero sostenga dos tramadas de suelo, se hace indispensable guiar debaxo de cada entrada un machon de cantería. Regla general; no se puede asentar carrera alguna sin machon de sillería debaxo de su entrada. Fig.

508 Por regla de buena edificacion todas las hiladas de los machones debaxo de carrera han de ser atizonadas, quiero decir, que han de coger todo el grueso de la pared, y ser de una pieza. Los sillares menores han de tener de ancho por lo menos tanto como la carrera, y los mayores quatro pulgadas mas de cada lado por lo menos. Estos machones se han de labrar al mismo tiempo que la pared; y si esta fuese de medianería, justo será que el dueño que necesitare la carrera pague solo el exceso del coste del machon de sillería, pagando su vecino lo que corresponda no mas á la calidad de la pared; esto es, lo que corresponda á una pared de sillarejo, si lo demas del muro fuese de este material.

509 Quando las fachadas fueren de sillarejos, será muy 81.
conveniente plantar en la cabeza *P* de toda pared medianera un machon *M* de sillería de mayor y menor, que se llama machon de medianería, ó un machon divisorio *N* 83.
en el piso del suelo, haciendo los dos vecinos la costa a medias. Llamamos machon de medianería al que está en una pared de fachada de modo que coja dos casas inmediatas: y llamamos machon divisorio al que sirve de jamba á las puertas, ventanas, ó tiendas de dos casas inmediatas. Pero sea machon de medianería *M*, sea machon divisorio *N*, ha de ir entregado en la pared de medianería *P*; siendo cada una de sus hiladas de un solo sillar que por cada lado forme dentellon en la pared de fachada; estos sillares formarán alternadamente entradas largas y cortas en

Fig. la pared medianera, en la qual las cortas han de ir entregadas cinco ó seis pulgadas por lo menos, y las largas un pie quando menos. Si acaso el encadenado de cantería *O* sirviere de jamba en una de las dos casas, y de machon en
82. la inmediata, será á un tiempo machon de medianería y machon divisorio.

Muchos Maestros se contentan con tirar estos machones hasta todo lo que coge de alto el piso entresuelo, pero mucho mejor sería continuarlos hasta la corona de la pared, quando es de sillarejo; porque quando estas cabezas de pared se prosiguen de sillarejos, se nota con efecto (Patte *V.* 308) que se separan facilmente, empezando por allí la ruina de las fachadas de los edificios. Tambien confesamos que estos machones de medianería solo son indispensables en las casas de las Ciudades por causa de su mucha elevacion; en las casas de los Lugares basta echar debaxo de la entrada de cada carrera un buen tizon, y en las cabezas de las paredes medianeras, justas ó *sillarejos* grandes asentados con sumo cuidado.

510 Para fabricar estas paredes de medianería y traviesa se han de escoger los materiales con tanto cuidado como para las paredes de fachada. El que deseare labrarlas con todo esmero, echará de cantería la primer hilada del piso del suelo, labrará de lo mismo los machones, los arcos adintelados de los vanos; procurará que los sillarejos que gastare en su fábrica sean duros, de buena calidad, y vayan trabados con mezcla de cal y arena, dexándolos descubiertos ó jaharrados.

511 Allí donde una pared de medianería se hubiere de enlazar con otra de fachada desacompañada y de cantería, convendrá dexar de arriba abaxo adaraxas *I*, por si acaso quisiese levantar con el tiempo el vecino la pared de fachada. Lo propio deberá practicarse respecto de las paredes de fachada todas de sillarejo; y si no se la hubieren dexado adaraxas, y llegare el caso de haberla de enlazar con otra pared nueva tambien de sillarejo, en vez de ha-

hacer alguna roza en la pared antigua donde empotrar la nueva, mejor será hacerla unos vacíos arrancando sillarejos de dos uno para trabar los que quedaren á juntas encontradas con los de la fábrica nueva. Fig.

512 Estará al arbitrio del Arquitecto entregar quanto quisiere en las paredes de traviesa los cañones de las chimeneas y guiarlos enfrente unos de otros ó engaucharlos; de modo que segun obrare, llegarán á ser estas paredes en los desvanes unos meros caxones, sostenidos de cada lado por paredes en ala. Pero usará con miramiento de esta libertad todo maestro que deseare hacer fábrica duradera, y pondrá en la construccion de estas paredes el mismo cuidado que en las de medianería. A la demasía de algunos en esta parte atribuye Mr. Patte (*V.* 310) la ruina de muchos edificios modernos de Francia. En la figura se demuestran tres cañones de chimeneas engauchados, y empotrados en una pared de traviesa, ó arrimados no mas á 78. una pared medianera.

513 En las casas ordinarias se podrán rematar las paredes de traviesa y medianería con yesones mas arriba de los últimos suelos de los desvanes, y detrás de las chimeneas; pero entonces será preciso revestir toda esta fábrica por afuera para atarla mejor y tapar la mala vista que harian los yesones, los quales suelen ser de varios colores.

514 Siempre que los vanos de las puertas llevaren umbrales de madera, será preciso asentar, conforme queda prevenido, la primer hilada de sillarejos en arco, á fin de que no llegue á falsear la pared de encima del umbral, aun quando con el discurso del tiempo llegáre este á pudrirse.

515 Ademas de las prevenciones con que dexamos dicho que se han de edificar las paredes de una casa, hay otra sumamente esencial; como encima de ellas ha de cargar todo el peso de los suelos y cubiertas, que las empuja ácia afuera, es indispensable echar en medio de las paredes ó en su grueso cadenas de hierro muy tirantes y fir-

Fig. firmemente asegurados en sus extremos con llaves, cuyos gatillos enlazan de tal modo las paredes unas con otras, que no puede falsear ni hacer vicio ninguna de ellas, sin que lo propio hagan las demas, de donde proviene que se fortifican unas á otras. Estos gatillos se empotran en las paredes al tiempo de fabricarlas, y despues de echarles la llave en el ojo, se le pasa un pasador á la espiga de la llave para mayor seguridad.

Pero estos gatillos de hierro solo se gastan en toda la tirantez de los edificios de alguna importancia; en las casas ordinarias bastará echar en cada alto tirantes de unos siete ú ocho pies de largo en la cabeza de las paredes de traviesa ó medianería, ó, lo que es todavía mejor, allí donde encuentran las paredes de fachada, asegurándolos en el extremo opuesto á la llave con una grapa embebida en la pared. Tambien se pueden escusar los gatillos en toda la tirantez de las paredes de fachada quando no van desacompañadas, y estan muy enlazadas con edificios inmediatos.

516 Bien podrian dexarse las llaves descubiertas en las paredes de fachada de un edificio, dándolas la figura de una S ó una Y, á fin de que cogiesen mayor trecho; pero con el fin de que hagan mejor vista las fachadas, aunque sea á costa de su perpetuidad, se dexan ocultas en el centro de la pared estas llaves, se hacen rectas y se embeben unas dos ó tres pulgadas por afuera. Quando la pared fuere de sillarejo, se la dexará una roza donde meter la llave, tapándola despues con mezcla; y si fuese de sillería, se dexará al tiempo de labrarla la roza donde se hubiese de meter.

Ademas de empotrar gatillos en el grueso de las paredes, tambien conviene asegurar encima ó debaxo de
84. las carreras *T* un gatillo de hierro con su codillo *R*, de unos quatro pies de largo, dos pulgadas de ancho y seis lineas de grueso, en cuyo extremo hay un ojo por donde se mete una llave *S*, que tambien se embebe en la parte exterior del machon de sillería *T* donde asienta su entrada. Si acaso las cabezas de dos carreras se encontrasen una enfrente de otra co-

como al tope en medio de una pared, y esto suele suceder quando los quartos son dobles, se enlazarán una con otra con una grapa de hierro muy bien clavada, que tenga un codillo en cada extremo. Fig.

517 Tambien se echan gatillos de hierro con sus llaves en las cabezas de las soleras de los tabicones maestros de carpintería á nivel de cada piso, y en los extremos de los tirantes de los faldones de las armaduras, donde sirven de cadenas. Finalmente, tambien se echan en los extremos de las correas de las armaduras allí donde se encuentran con las paredes de fachada, y con las paredes testeras de los edificios, particularmente quando están aisladas. Todo esto se practica para precaver que hagan vicio las paredes de fachada entre piso y piso, y se abra por alguna parte el edificio.

518 Si acaso no se pudieren rematar antes del invierno todas las paredes de una casa, y fuese preciso parar la obra á la entrada de esta estacion, se tomarán precauciones á fin de que con los yelos no se venteen las piedras, ni se disuelvan las mezclas. Consisten estas precauciones en no gastar, así que se vaya acercando el invierno, piedras recien sacadas de las canteras, sin que hayan tenido tiempo de escupir la humedad; en cubrir cuidadosamente la parte superior de las paredes con albardillas de paja, que de cada lado formen alero, el qual aparte de ellas el agua llovediza; en lugar de estas albardillas, se cubre la pared con estiercol, encima del qual se plantan tejas. Finalmente, debe procurarse que el ayre dé bien á todos los alrededores de la obra, á fin de que no se reconcentre en ella la humedad. Y téngase por cierto que quanto daño hicieren los yelos en las paredes, todo será efecto del descuido de los oficiales en esta parte.

519 Así que estén concluidas las paredes de fachada, de traviesa y medianería de un edificio, y despues de asentados los suelos y las cubiertas, se las da por afuera la última mano, empezando desde arriba. Respecto de las pare-

Fig. redes de sillería consiste esta maniobra en retundirlas, que es repasar con martillo é hierro los paramentos de sus muros para quitar las manos si las hubiere, y las rebabas con el fin de dexarlos iguales. Despues se acaban las cornisas de las molduras que se hubieren dexado á medio labrar, se esculpen los adornos expresados en el dibuxo, se estropajean en seco, se lavan con estropajo tirando agua con una escoba. Ultimamente, se cogen las juntas de piedra dura con mezcla de cal y piedra molida; las de la piedra blanda con mezcla de yeso y piedra molida; por manera que si se hiciere con esmero esta labor, apenas se reparará junta alguna, y la pared parecerá toda de una pieza. Para la berroqueña cogen algunos las juntas con betun hecho de cal, arena cernida y cisco de fragua, cuyo betun, igualmente que las mezclas que para este fin se gastan, se pega con un palustrillo.

520 Por lo que mira á las fachadas de sillarejo, y á las paredes de traviesa y medianería, se las da la última mano revocándolas ó jaharrándolas, porque hacen mala vista los sillarejos descubiertos; cerrando los mechinales; acabando las cornisas, los plintos, y demas adornos con yeso; y últimamente, haciendo los cañones de las chimeneas, los cielos rasos de los aposentos, los tabiques, y las escaleras, conforme se dirá mas adelante.

521 Así el revoco como el jaharro tiene varios tiempos. 1.° se cierran todos los mechinales y demas agujeros que hubiere, esto se llama enfoscar; 2.° se da de brocha, lo qual es gastar yeso ó mezcla sin dar de llana; 3.° se tiende de cal fina ó yeso, y se da de llana sobre este tendido; 4.° últimamente se fratesa. Llaman los oficiales fratesar, frotar la pared para que el tendido se ponga mas apretado; cuya operacion la hace un peon solo echando agua con una mano, y con la otra frotando con un instrumento llamado frates, el qual se compone de una tablita de unas quatro pulgadas en quadro, ó redonda, pegada á una manija recta.

Ex-

Explicacion de las figuras pertenecientes á las paredes de traviesa y medianería. Fig.

522 Aquí demostramos el perfil de un muro de medianería ó traviesa, cuyo medio va figurado en la linea *KL*. Basta darle en la parte mas baxa *K* de su cimiento tres pulgadas de zarpa de cada lado, y otras tres de zarpa al piso del suelo; y así, quando este muro tuviere diez y ocho pulgadas de grueso al piso del suelo, el grueso *K* de lo último de sus cimientos será de treinta pulgadas, y lo que corresponda á los sótanos será de veinte y quatro pulgadas. Por lo que mira á su altura, desde el piso del suelo suelen levantarse estas paredes á plomo en ambos paramentos por la razon que los suelos los apean de cada lado; pero lo mas acertado es darlas de cada lado dos lineas por vara de escarpa en todo lo que cogen de alto, sin dexar zarpa alguna al derecho de los pisos: en el supuesto de que tenga este muro nueve varas de alto, quedará reducido á unas catorce pulgadas ácia su remate. 80.

Planta y alzado de un machon de piedra dura *M*, que sirve ó para asentar la entrada de una viga ó carrera en una pared de medianería ó traviesa, ó para formar la cabecera de una pared medianera *P*, al piso del suelo en la calle, quando la pared es de sillarejo. En este último caso el machon se llama machon de medianería. 81.

Aquí se demuestra la planta y alzado de un machon, el qual es á un tiempo de medianería y divisorio *O*, y su enlace con la pared de medianería *P*. 82.

Esta es la planta y alzado de un machon divisorio *N*. Estos machones de medianería y divisorios suelen servir para asentar umbrales *Q*. Quando las entradas de dos umbrales ó carreras van asentadas sobre un mismo machon de piedra, es práctica comun trabarlas una con otra con una llanta de hierro. 83.

Perfil de una carrera *V*, en cuyo extremo hay una llanta de hierro *R*, clavada y asegurada con un codillo y 84.

Fig. una llave *S*, de tres á quatro pies de largo, cuyo destino es precaver la separacion del muro de fachada *ST* en derecho del suelo. Echanse estas cadenas y llaves á la frente de los muros de medianería y traviesa en cada piso, y en los extremos de las soleras de los tabiques gruesos de carpintería, embebiendo las llaves dos ó tres pulgadas cerca de la linea de la pared de fachada, como manifiesta la figura.

Paredes de terraplen.

523 Las paredes de que hemos hablado hasta aquí se diferencian de las de terraplen en que estas no tienen mas que un paramento, y es su destino contrarestar el empujo de las tierras á que están arrimadas. Es dificultoso de determinar puntualmente el grueso que han de llevar para cumplir con su destino, por ser muy varia la naturaleza de las tierras; porque las tierras fuertes, por exemplo, si bien empujan desde el principio las paredes que las sostienen mas que las tierras ligeras hasta hacer su asiento, luego que le han hecho se sostienen casi por sí solas. Las arenas y tierras ligeras faltas de miga, al contrario, empujan sin cesar, porque sus partes se escurren facilísimamente unas por encima de otras. Por lo mismo las paredes de los terraplenes hechos con tierra ligera han de llevar mayor grueso que las demas. Vuelvo á decir que es arriesgado dar acerca de esto una regla fixa; y á la prudencia del Arquitecto toca decidir, despues de muy examinada la tierra, qual ha de ser la fuerza de una pared de terraplen, particularmente quando fuere de alguna consideracion su altura.

524 Antes de especificar la edificacion de estas paredes trasladarémos aquí lo que de ellas dice Vitruvio (*lib.* 1. *cap.* 5) lo qual encierra lo mas que sobre este asunto llevamos ánimo de proponer. "En este caso (de hacer terraplenes) se han de abrir fosos los mas anchos y largos »que se pueda; cavando los cimientos de la pared hasta »el fondo de dichos fosos, y haciéndolos tan gruesos que »pue-

»puedan sostener el terraplen. Hechos así los cimientos á Fig. »dicha distancia, se echarán otras paredes atravesadas á »manera de puas de peyne, con dientes parecidos á los »de la sierra. Mediante esto, el gran peso de la tierra, »dividido en pequeñas porciones, no carga todo entero, »y no podrá derrocar las paredes."

525 Los cimientos de los muros de terraplen han de ir, del mismo modo que los de las paredes de fachada, á plomo del lado de la tierra, y á escarpa del lado de afuera, con buenos rodapies en la parte de abaxo. Algunos Arquitectos les dan de escarpa por afuera la sexta parte de su altura; pero á otros les parece excesiva esta inclinacion, que dexa muy expuestos sus paramentos á los ayres, á las lluvias, y aguavientos, y son de parecer que basta darles de escarpa la novena parte de su alto, y otro tanto de grueso en la cumbre quando no llevan contrafuertes, ni estribos.

526 Así que los cimientos lleguen al piso del suelo, se llenará el foso echando la tierra con eleccion, y este es un punto de suma importancia. Es muy acertado hacer diferentes montones de esta tierra, segun sus calidades, para echar abaxo la de mayor empujo, y arriba la que le hiciere menor; sin este cuidado podrá suceder que por alguna parte tenga la pared mas aguante, y en otras menos del que necesite. Se echarán, pues, de estas tierras de distinta calidad camas de un pie de grueso *K*, inclinándolas ácia la tierra para que no se derrumben, rociándolas y 88. apisonándolas alternadamente para afirmarlas hasta llegar á la cumbre del terraplen. Esta maniobra se hace al mismo tiempo que se va fabricando la pared, dexando una holgura entre esta y las tierras, para llenarla despues de concluido el muro. Si se dexára para entonces el macear la tierra, no saldria tan firme el terraplen, porque solo se la podria apisonar en su superficie, y correria riesgo de hacer algun daño á la pared.

527 Toda la dificultad de esta fábrica está en señalar

Fig.ó acertar el grueso de las paredes correspondiente á la altura de las tierras echadizas del terraplen mas arriba del nivel del suelo de la parte de afuera, para lo qual darémos la regla siguiente (Patte *tom. V.* 317) : Si las tierras del terraplen tuviesen tres pies de alto detras del muro, se le añadirá á su grueso en el piso del suelo ordinario un contramuro de un pie de grueso, y por cada pie que tuvieren de alto las tierras ademas de dichos tres pies, se añadirán dos pulgadas al grueso del contramuro. A esta cuenta, quando las tierras del terraplen no cogieren mas de tres pies de alto respecto del nivel del suelo de la parte de afuera, el contramuro será de un pie de grueso. Si las tierras cogiesen seis pies de alto, el contramuro será de diez y ocho pulgadas de grueso en todo lo que cojan los tres primeros pies, dexando allí un rodapie de seis pulgadas, encima del qual se le dará un pie de grueso. Si las tierras cogiesen nueve pies de alto, se le darán dos pies de grueso al contramuro por abaxo hasta la altura de los tres primeros pies, diez y ocho pulgadas de grueso en lo que cojan los otros tres pies, y un pie de grueso en lo que cojan los tres últimos pies. Si las tierras cogiesen diez y ocho pies de alto, el contramuro se compondrá de tres bancos de tres pies de alto cada uno y seis pulgadas de zarpa; el primero, que estará á nivel del suelo exterior, tendrá tres pies y medio de grueso; el segundo tres pies; el tercero dos pies y medio; el quarto dos pies, el quinto pie y medio; y el sexto un pie. Y si cogiesen las tierras mayor altura, se iria aumentando á este tenor el grueso del contramuro, de modo que solo él bastase á contrarestar el empujo de las tierras.

528 En lugar de un contramuro de un mismo grueso á lo largo de la pared, suelen echarse contrafuertes *A* del lado de la tierra, á unos doce pies de distancia unos de otros
85. de medio á medio, levantándolos á retallos *E*, *E*, *E* de
86. unos tres pies de alto y seis pulgadas de zarpa, como an-
87. tes, enlazándolos lo mejor que se pueda con el grueso del

del muro y labrándolos con buena mezcla de cal y arena. A Fig.
estos contrafuertes suele dárseles tres pies de ancho por afuera, y de grueso por abaxo como $\frac{1}{3}$ de la altura de las tierras y $\frac{1}{6}$ de este tercio mas, y al pie de la pared *B*, que coge desde un contrafuerte á otro, se le da de grueso la mitad de su grueso de ellos. A esta cuenta, si las tierras de un terraplen cogiesen diez y ocho pies de alto, y estuviesen los estribos distantes uno de otro doce pies de exe á exe, siendo su ancho dos pies, será su grueso siete pies, y el de las paredes de entremedias será tres pies y medio. Las figuras acabarán de dar á conocer la edificacion de estos muros, que se pueden fabricar de sillarejos labrados á picon, y descubiertos por afuera, dexando sus juntas tan ajustadas como sea posible.

529 Al pie de los muros de terraplen, y mas arriba del suelo ó empedrado, se dexan á trechos de unas diez á doce pulgadas cantimploras *D*, cuyo destino es dar tránsito al ayre para que se seque la tierra, y lugar al agua que contiene de escurrirse. 86.

530 En vez de echar contrafuertes por la parte de adentro del terraplen, se pueden levantar por afuera botareles *H*. 89.
Y aunque es verdad que estos estorban el paso, y hacen mala vista, es preciso echar mano de ellos quando no hay otro recurso; se dexará entre ellos el mismo espacio que entre los contrafuertes, dándoles con corta diferencia el mismo grueso á proporcion; solo que en lugar de fabricarlos á retallos, se estila fabricarlos á escarpa.

Paredes de cerca.

531 De todas las paredes, estas son las mas simples y mas fáciles de labrar; y su grueso, igualmente que el rodapie del cimiento pende de su altura, y del empujo que hayan de resistir, habiendo casos en que para contrarestarle es menester añadirlas algun contramuro. Las cercas se pueden fabricar de tres maneras; es á saber, de mampostería de cal y canto, de piedra y tierra de miga, y de tierra sola. Pero

sea

Fig. sea la que fuere su fábrica, no piden cimientos muy hondos, y basta con que los tengan de dos pies y medio, aun quando el suelo fuere de mediana consistencia, porque estas paredes no han de sostener mucho peso. Sin embargo, si se hallase á menor profundidad el suelo macizo, se podrá fabricar encima la cerca (Patte *V*. 279), con tal que haya veinte y una pulgadas de cimiento por lo menos; porque aun quando se hallara el terreno sólido en la superficie de la tierra, bueno será abrir una zanja donde empotrar algunas pulgadas el pie de la pared, para que no le robe el agua llovediza; y tendrá cuenta practicar lo propio quando se hubiere de levantar la cerca sobre peña. Pero si se hubiere de fundar en la arena movediza, arcilla, ó en un banco muy grueso de tierra movediza, aconseja el citado Autor que se abra una zanja de unos quatro á cinco pies de hondo, asentando en su suelo unas soleras encima de nudillos.

532 Las cercas de cal y canto han de tener (Bullet *pag*. 160) unas quince á diez y ocho pulgadas de grueso, ademas de la zarpa del cimiento, que será de tres pulgadas por cada lado; se las echarán machones, cuyo ancho sea desde dos ó dos pies y medio hasta tres pies, que cojan todo el grueso de la pared. En los paises donde alguna ley determinare la altura de estas paredes, si una cerca de medianería separase terrenos de diferente altura, la altura de la cerca que la ley señalare, deberá contarse desde el suelo mas baxo. Al dueño del suelo mas baxo no le tocará pagar la fábrica mas que hasta la altura señalada por la ley; siendo justo que lo demas que tuviere de alto la cerca, se labre á costa del vecino dueño del terreno mas alto. Y al mismo vecino le tocará hacer de su lado, y á su costa un contramuro de la misma fábrica de la cerca de unas doce pulgadas de grueso. Y quando no se pueda echar este contramuro porque se lleve la mira de plantar arrimados á la cerca árboles en respaldar, se levantarán machones de sillería á nueve pies de distancia unos de

de otros hasta la superficie del terreno mas alto, echando debaxo de tierra por entre los árboles algunos contrafuertes de mampostería de unas doce pulgadas de vuelo, y diez y ocho á veinte de frente (Bullet *pag.* 161). Con esto se contrarestará el empujo del terreno mas alto sin estorbar el plantar arrimados á la pared los árboles. Fig.

533 Tambien se pueden labrar, segun queda dicho, y se labran comunmente las cercas de tierra sola, ó de tierra mezclada con granzones picados, y muy apisonados dentro de los tapiales, cuya fábrica, quando está bien hecha y es la tierra á propósito, suele ser tan sólida como la de mampostería. Para la perpetuidad de estas cercas aconseja Mr. Patte que se las dé por abaxo dos pies y medio de grueso, que se labren con piedra de mampostería y á escarpa con mezcla de cal y arena hasta medio pie mas arriba de la superficie del suelo; que se labre la tapia paralelamente en toda su longitud, á fin de que haga la parte de abaxo asiento con total igualdad; que se la eche una capa de tierra de miga. Ultimamente quando se las quisiere dar á estas cercas mayor firmeza todavía, se harán con hormigon, conforme lo propone Fr. Lorenzo en el parage que dexamos copiado (432).

534 A las cercas se las hace un caballete con un filete de cada lado para despedir las aguas lejos de sus paramentos. Tambien se las echa una barda de bálago, zarzas, ú otra cosa equivalente, que vuele unas cinco ó seis pulgadas de cada lado, y arroje lejos de la cerca el agua llovediza.

Explicacion de las figuras pertenecientes á la fábrica de las paredes de terraplen y de cerca.

535 Planta, alzado, y perfiles de una pared de ter- 85,
raplen. *A*, machones de sillería; *B*, pared de sillarejos la- 86,
brados á picon; *C*, zócalo de sillería; *D*, cantimplora para 87,
que se escurran las aguas, y entre el ayre. 88.

Perfil de las figuras 85, 86 tomado en medio del machon *A*. *E*, *E*, *E*, retallos de tres en tres pies del lado de 87.

las

Fig. las tierras; *F*, parapeto; *G*, cimientos de la pared de grandes sillarejos ó justas.

Perfil particular de una pared de terraplen, de grueso uni-
88. forme en lo que coge de largo y sin contrafuertes. *I*, escarpa; *L*, corte de las tierras naturales; *K*, tierra echadiza detras del muro, que se dispone por camas, inclinándolas un poco del lado de las tierras; *M*, cimiento con mucha zarpa en la parte delantera de la pared opuesta al empujo de las tierras.

89. Perfil de una pared de terraplen con contrafuertes *H*, puestos en la parte de afuera.

90. Planta y alzado de una pared de cerca, con letras se-
91. mejantes en cada figura para dar mejor á conocer lo que representan. *A*, pared de sillarejos descubiertos, ó labrados á picon, trabados con mezcla de cal y arena; *B*, machones de piedra de mayor y menor, distantes doce pies de medio á medio; *C*, hilada de piedra dura al pie de la pared; *D*, caballete de sillería. *E*, perfil de una pared de cerca y sus cimientos, de grandes sillarejos, con una zarpa de dos ó tres pulgadas de cada lado.

De las escaleras.

536 En los edificios públicos y en los palacios de los grandes Señores se labran de cantería las escaleras, y pende su firmeza del corte de las piedras. Las mas hermosas son las de ojo; su primor está en que se mantengan en el ayre mediante el artificio de su construccion, y el arte con que se echa su peso á las paredes de al rededor. Sus partes mas esenciales son los peldaños, las zancas, los estribos y paramentos por debaxo de los escalones. A los peldaños se les puede dar catorce pulgadas de huella, y siete pulgadas de altura (185), entreverando descansos ó mesillas puestas á trechos. La caxa de una escalera puede ser quadrada, quadrilonga, circular, ovalada, ó á manera de herradura (177); pero sea la que fuere su forma, es estilo dexar descansos en los pasillos, que son los parages donde da vuelta la escalera: y si llevaren gradas, será menester que sean tan anchas en medio

dio de su largo como las demas asentadas á esquadra y ni- Fig.
vel en las zancas.

537 Los tramos de las escaleras se asientan sobre escocias rectas ó inclinadas, sus mesillas van asentadas sobre bóvedas en rincon de claustro, arcos adintelados, &c. Tambien se pueden hacer sus mesillas corridas á regla por debaxo, aunque sean de sillería; pero para sujetar sus cuñas en esta situacion, es indispensable meter entre sus juntas tees de hierro trastornadas, y multiplicar los gatillos de hierro en el grueso de las mesillas, de modo que quede contrarestado todo género de empujo, particularmente del lado del ojo de la escalera.

538 Esta es la planta de la mesilla corrida de una escalera de dos tiros, donde se ve la disposicion circular de las do- 92.
velas *N* al rededor de los rincones, y los tirantes en cruz *O*, empotrados debaxo del piso para sujetar las paredes. *P*, es el perfil del dintel en el parage donde los escalones se juntan
con la mesilla, sus dovelas van trabadas unas con otras con tees 93.
trastornadas, aseguradas con tornillo en un tirante de hierro de quadradillo, cuyo destino es sujetar las paredes opuestas. Pero por economía se podrán hacer, si se quisiese, los suelos de estas mesillas corridas de madera, y entonces las escocias de los tiros estriban en las gradas de las mismas mesillas.

539 La escalera de un edificio, aunque sea de alguna importancia, se proseguirá de sillería solo hasta el quarto principal; pero si se prosiguiere hasta mas arriba, bastará continuar labrando de cantería las zancas, echando peldaños de madera *Q*, revistiéndolos por delante y por encima
de losas *R*, con moldura; se la dará á la escocia, ó á la 94.
parte que estuviese por debaxo de los peldaños una mano de yeso y piedra molida, señalando juntas para fingir una fábrica de sillería, con lo qual parecerá toda de piedra la escalera.

540 Tambien se podrán hacer de madera, aun en casas de algun buque, las zancas, y los arcos por tranquil, á ex-

Fig. excepcion de las primeras gradas, y de las dos, ó tres hiladas del piso del suelo, y tambien los peldaños, echándoles encima losas del grueso de la moldura. Despues se pintará al oleo de color de piedra toda la madera descubierta de los peldaños, de las zancas, y de las escocias como antes, señalando en todo lo pintado cortes ó juntas para engañar la vista. Esta obra, quando se hace con cuidado, ahorra muchísimo gasto. Quando las paredes de la caxa de la escalera fueren de sillarejos, tambien se las podrá dar un color de piedra al oleo, señalando juntas, á fin de que parezca fábrica de sillería.

541 Para labrar una escalera de piedra se echarán en la pared de guarismo dos hiladas de piedra dura á manera de zócalo, encima del qual se asentará la parte inferior de las zancas: encima de estas hiladas se echarán otras tambien de piedra dura hasta debaxo de los tramos y el arranque de las bóvedas, labrandolo todo con mezcla de cal y arena, y recorriendo las juntas con mezcla de cal y piedra molida: encima de las últimas hiladas de piedra dura se asentarán las bóvedas que sostienen los tramos y las mesillas, y sirven para sostener los peldaños que por abaxo no son aparentes. La edificacion de las escaleras de tramos rectos distribuidos en un quadrado ó quadrilongo, se puede simplificar mucho, particularmente quando se labran de madera las mesillas de los rincones, y tambien las mesillas corridas; las zancas son entonces una obra particular hecha de sillares largos, en los quales se hacen muescas donde se empotra la una cabeza de los peldaños, estando la otra entregada en la pared; y de todas las escaleras, son estas las mas fáciles de edificar. Los peldaños se hacen todos de un trozo de piedra dura, y por la parte delantera se les da la figura de un quarto bocel, y se les echa un filete para que hagan mejor vista.

542 Por lo que mira al cielo de las escaleras, que no llegan mas que hasta el quarto principal, no se estila hacerle raso como los de los aposentos; pero es regular que re-

rematen en un cornisamento ó cornisa que haga ayrosa la obra, encima de la qual se hace el cielo volteado, en cuyo medio va colgada una linterna. Fig.

543 Los Ingleses fabrican las escaleras sin bóvedas, ni zancas; todo el artificio de esta fábrica está en el modo de cortar los peldaños, que son de un trozo de piedra dura cada uno, y en colocarlos unos encima de otros, entregando y asegurando firmemente el uno de sus extremos en la pared; y esta es la única dificultad que se ofrece en esta práctica. Aunque hay muchas maneras de labrar estos peldaños, cuyo largo será quando mas de unos cinco ó seis pies, el mas usado consiste en escasearlos por debaxo á fin de que formen cielo raso; se les hace un rebaxo de unas dos pulgadas de vuelo, dexando quadrado el extremo del peldaño que ha de ir entregado en la pared, y labrando en el otro extremo la moldura que ha de llevar el peldaño desde un extremo á otro; por manera que en el un extremo sirva de zanca. Así que están dispuestos de este modo todos los peldaños, se van empotrando unos despues de otros en una roza hecha en la pared, plantando al mismo tiempo debaxo de la cabeza de cada peldaño un madero, que no se quita hasta despues de concluida la escalera. Aquí van figurados tres de estos peldaños vistos por el extremo que 96.
está del lado del ojo de la escalera, y aquí demostramos el corte particular de uno de ellos. 97.

544 Por lo que mira á las mesillas, hacen pocas los Ingleses, porque no se sube mucho mas allá de veinte escalones en cada piso; las que echan á nivel de los pisos suelen ser de madera, y se componen de una carrera, en la qual remata el tramo y estriban los peldaños. Sin embargo hay casos en que hacen estas mesillas de losas de ocho á nueve pulgadas de grueso, entregándolas, del mismo modo que las gradas, unas seis á siete pulgadas en la pared. Las juntas de estas losas suelen cortarlas á cola de milano, y las emploman.

545 Así que tienen asentados los peldaños y las mesillas,

Fig. llas, emploman cada balaustre de la barandilla en la cabeza de los peldaños, y el borde de las mesillas, y rematan la obra guarneciendo el pasamanos de hierro con otro de madera de Indias labrado con molduras.

546 Quando estas escaleras llegan hasta el tercer alto, se las da luz por arriba, con cuya mira se planta á la altura del tejado una como linterna sobre fábrica de carpintería. Esta práctica es muy buena, porque así quedan desahogadas las paredes del patio y de fachada; y por estar en medio del edificio las escaleras dan mas ensanche para su distribucion, y proporcionan mas vivienda. Las paredes de estas escaleras son de ladrillo, por ser esta la fábrica que mas se usa en
95. Inglaterra. Aquí demostramos la planta de una escalera de esta especie.

Explicacion de las figuras correspondientes á la fábrica de las escaleras.

92. 547 Mesilla del primer piso de una escalera grande con dos tiros, cuya mesilla está á regla por debaxo como un suelo, y hecha toda de dovelas de sillería. *N*, dovelas cuyas juntas van dirigidas al rincon de la mesilla, y dispuestas circularmente; *O*, tirantes de hierro puestos en diagonal con la mira de forticar las paredes contra el empujo; *P*, arco adintelado en la parte delantera de la mesilla, de cerca de unas catorce pulgadas en quadro que sirve de peldaño. Sobre este dintel hay un tirante de hierro de quadradillo, en el qual van aseguradas con tornillos tees que sostienen sus dovelas.

93. Perfil del arco adintelado, del tirante, y de sus tees atornilladas, puestas de dos una entre sus juntas.

Aquí demostramos como se juntan peldaños de cante-
94. ría con zancas de madera pintada de color de piedra al oleo. *Q*, madero que va asentado en las zancas y en la pared de la escalera; *R*, revestido de encima y de la parte delantera, que se hace con dos losas de unas dos pulgadas de grueso. En algunos casos no se echa mas que la lo-

losa de encima, y se arrima el madero Q ácia delante hasta la moldura, y entonces se le da á la cara del madero un color de piedra al oleo. Fig.

Planta de una escalera de fábrica Inglesa, sin zancas, cuyos peldaños van empotrados cada uno por una parte en la pared, y asentados en corte por la otra, 95.

Extremo de estos peldaños por la parte del ojo de la escalera. 96.

Perfil de un peldaño por su medio.

Perfil de una mesilla hecha de losas de seis ó siete pulgadas de grueso, que van encaxadas unas en otras, y apeadas por la pared en uno de sus extremos. 97. 98.

Perfil de una gradería de patio ó jardin; sus peldaños R, van asentados sobre una pared de sillarejo S, que coge como pie y medio mas abaxo del nivel del patio ó jardin. 99.

De las chimeneas.

548 Es la chimenea una parte del edificio sumamente dificultosa, por serlo muchísimo conseguir que no humee. Las causas que la hacen defectuosa por este motivo son tantas y tan varias, que quando se quiere precaver la mala obra de algunas, se da lugar á que la hagan otras. Tenemos pues por oportuno é indispensable antes de declarar como se edifican las chimeneas, detenernos á especificar las principales causas de su vicio capital, y los modos de remediarle.

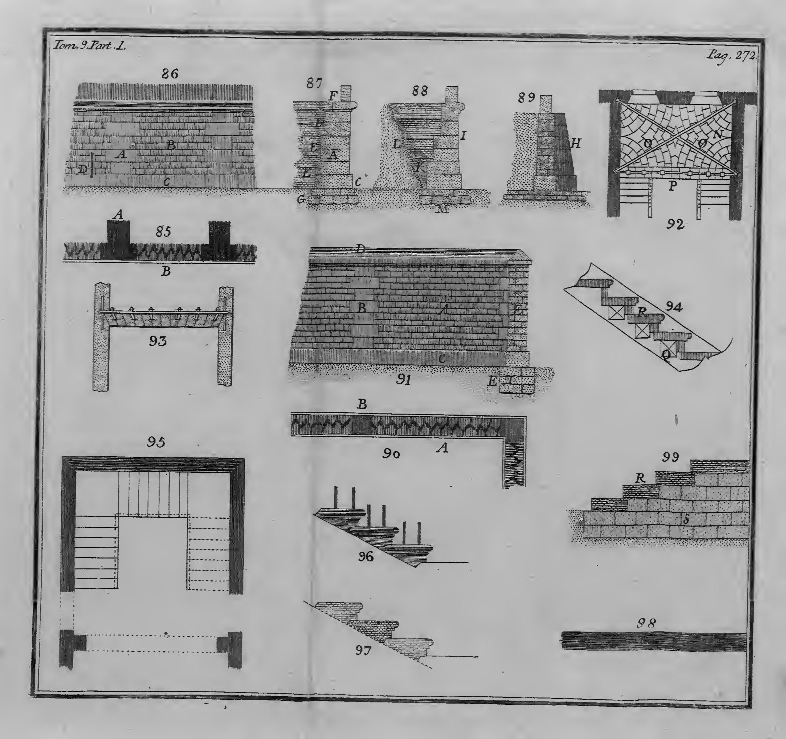
549 Claro está que una chimenea humea porque el humo que arroja la leña quando arde, en lugar de salirse por el cañon, se mete en la pieza donde está la chimenea. Por ser muchas, segun diximos poco ha, las causas de esta incomodidad, es regular que no obren todas de un mismo modo; unas rechazan el humo ácia abaxo quando intenta subirse cañon arriba; otras le privan de la fuerza que necesita para llegar hasta la salida. Obren como obraren estas causas, ocho principales cuentan los Autores que de intento han tratado esta materia (Caminologie *pag.* 9. Genneté *pag.*

Fig.*pag.* XXXIII.), y son 1.º el viento; 2.º la falta de ayre; 3.º la mala colocacion de la chimenea; 4.º su construccion defectuosa; 5.º la lluvia y la nieve; 6.º el calor y los rayos del Sol; 7.º la leña mala y mal colocada en el hogar; 8.º los lienzos paralelos y el modo de engauchar los cañones.

1.º El viento, el qual introduciéndose con ímpetu en el cañon, no solo cierra la salida al humo, sino que tambien le rechaza ácia la pieza.

2.º La falta de ayre. Porque como el humo sube mediante la accion del fuego, y el peso del ayre colateral, siempre que sea este poco, no basta á empujar con su presion el humo, el qual entonces no sube, y tiene que esparramarse en la pieza. El estar muy cerrada una pieza suele ser causa de que tenga poco ayre, ó carezca este de la fuerza necesaria; porque calentándose entonces mucho el ayre que en ella hay, se pone ralo, y no puede comprimir, vencer y empujar el humo: el ayre de la pieza que sube por el cañon comprime el humo menos que el que hay arriba á la salida, y tiene el humo que retroceder ácia abaxo. El ayre de una pieza se pone tambien ralo y menos denso, quando se abre comunicacion con otra pieza que esté mas caliente. Todo esto se remedia con abrir alguna comunicacion por la qual pueda introducirse ayre en la pieza.

3.º La mala colocacion de la chimenea, cuyo punto ya tocamos antes (215, &c.) de paso. Por razon de este defecto humea una chimenea siempre que la salida del cañon es dominada de algun edificio; porque queda entre este y la salida un estrecho por donde corre con mas violencia el viento, y ataja el humo; y si el viento soplare ácia la parte que domina, será rechazado, se meterá en el cañon, y empujará el humo ácia abaxo. Tambien puede ser causa de que humee la chimenea una puerta ó ventana mal colocada, ó que esté muy cerca de ella; porque enseña la experiencia que el viento tiene mas poder para echar el ayre de una pieza, que no para introducirle, pues ve-


86
A
B
C
D
87
F
E
E
A
E
C
G
88
I
L
K
M
89
H
92
O
O
N
P
85
A
B
93
D
B
A
E
C
91
E
94
R
Q
B
90
A
95
99
R
S
96
97
98

vemos todos los dias que en habiendo, quando sopla viento, Fig. un balcon abierto en una pieza, empuja el ayre las vidrieras con mas ímpetu de adentro afuera que no al revés; es, pues, entonces mas el ayre que sale de la pieza que el que entra, y no basta el que queda para promover la salida del humo.

4.° La mala construccion de la chimenea. Quando no es tan liso como es menester el cañon en su interior, el humo encuentra tropiezos. Si muchas chimeneas tuviesen una salida ó tronco comun, ahumará aquella donde no se hiciere lumbre; porque si en llegando arriba el humo fuese rechazado, le impedirá volver atrás el humo que le fuere siguiendo, y le será mas facil meterse en el cañon de la chimenea sin lumbre, por el qual no sube humo alguno. Tambien humea una chimenea por defecto de su construccion quando el trashogar no está bastante atrás, ó es muy alta su boca.

5.° La lluvia y la nieve. La lluvia porque las gotas de agua que caen por el cañon le angostan y quitan el paso al humo, y tambien al caerse le empujan ácia abaxo: La nieve, porque como el frio condensa el ayre exterior mas que el de la pieza, se opone aquel á la salida del humo.

6.° El calor y los rayos del Sol: Por su peso, &c.

7.° La mala calidad de la leña y el mal modo de colocarla en el hogar. La leña verde da mucho humo; la vieja, la de roble por lo menos, se pone negra quando arde, hace un carbon que se deshace á manera de escamas; la leña de roble joven arde pasmosamente y hace una lumbre muy alegre; pero la mejor leña es la de haya. Quando la leña es redonda conviene ponerla cerca del trashogar; si fuere partida, la cara ancha delantera del palo no ha de estar inclinada ácia la pieza, antes al contrario; porque el humo que sube arrimado á esta cara, sigue su direccion. Pero sea la leña de la calidad y forma que se quisiere, es necesario ponerla de modo que esté en el ayre, y queden huecos entre los palos.

8.° Los lienzos paralelos y el modo de engauchar los

Fig. cañones. El ser paralelos los lienzos es causa de irse el humo á los rincones del trashogar, y por poco que se agite se mete en la pieza; porque no estando encima de la lumbre, ya no puede esta empujarle cañon arriba, pues la lumbre no llega hasta los rincones. Y por lo mismo que estos se calientan menos, no llega hasta ellos el ayre de la pieza, el qual no puede por consiguiente empujar el humo allí detenido. Mas adelante dirémos como conviene engauchar los cañones.

550 Ademas de las causas expresadas, hay otras dos principales para que humeen las chimeneas de las piezas chicas. 1.ª La demasiada lumbre: porque calentándose mucho la pieza y el ayre, tanto como el del cañon, no tiene aquel fuerza bastante para empujar el humo cañon arriba, y se esparrama este en la pieza. 2.ª La excesiva altura y diámetro del cañon respecto al buque de la pieza; porque el viento se introduce facilmente por un cañon de tanto diámetro, y llega hasta el hogar, &c. (1). El mucho hollin estorba tambien el paso al humo; lo mismo sucede en las chimeneas recien hechas, acaso porque humedecido el ayre con la humedad de la fábrica, puede mas que el humo impelido del fuego y del ayre de la pieza.

551 En toda chimenea hay dos partes principales, que son el manto y el cañon; en el manto están la boca de la chimenea dentro de la pieza, sus lienzos, la mesilla, la garganta, la campana, si la lleva, y el trashogar.

552 Las chimeneas se han de proporcionar (218) al buque de las piezas donde se hacen; á las mayores se las pue-

(1) Con motivo de estas proporciones da el Autor de la *Caminologie* (*pag.* 72) una advertencia á los Arquitectos, que viene á ser un resumen de lo dicho (6, &c.): "El Arquitecto que no estudia mas que su parte, dice „el citado Autor, no puede profundizarla, porque tiene enlace quasi con „todas las Artes, de cuyo enlace quiere la desgracia que muchos se desentiendan. Sin embargo el que quiera hacer algun progreso, es preciso „sea en algun modo universal. Acaso es esto mucho pedir; pero á todo „habil Arquitecto por lo menos le corre la obligacion de saber todo quanto tiene relacion con su facultad."

puede dar siete pies de luz de lienzo á lienzo, quatro pies Fig.
ocho pulgadas de alto hasta encima de la mesilla, y dos pies quatro pulgadas de fondo; á las medianas, como unos quatro pies ocho pulgadas de ancho por 39 pulgadas de altura, y 25 pulgadas 8 lineas de fondo; finalmente á las mas chicas, no se las puede dar menos de tres pies y medio de ancho por tres y medio de alto y veinte y tres pulgadas de fondo.

553 Es peligroso el que estén muy arrimadas á las chimeneas las carreras y demas maderos de los suelos; es preciso dexar un hueco *A*, catorce lineas mas ancho de cada 100.
lado que la distancia entre los lienzos *D*, y tres pies y medio desde el brochal *C* al muro *E*, al qual está arrimada la chimenea. Quando tratemos de la carpintería de los suelos, dirémos quál ha de ser la disposicion de los maderos *B* y *C*, que cierran este hueco.

554 En medio del hueco *A* se han de colocar desde un cabio á otro dos llantas de hierro, que dividan la distancia entre el muro y el brochal en tres partes iguales. Estas llantas han de baxar todo lo que coge el grueso del suelo, llevando codillos en sus extremos para asentarlas en los cabios *B*, *B*; en *a* va figurada separadamente una de estas llantas. Sirven estas llantas y los cabios para sostener el forjado de yeso y yesones que se hace en la caxa, despues se suela el hueco que queda entre los lienzos y el testero de la chimenea con baldosas grandes; y sobre lo demas del forjado se asienta un hogar de piedra ó marmol, ó se prosigue hasta allí el enlosado del suelo de la pieza.

555 Quando por ser mucho el ancho de la caxa es preciso sea mucha la tirantez de las llantas, se ha de asentar atravesada en la caxa en medio de su largo una barra de hierro de catorce pulgadas en quadro, entregando el uno de sus extremos en el muro, y el otro que forma codillo, descansa en el brochal; y á fin de que esta barra de hierro al pasar por debaxo de las llantas enrase con ellas, se doblan estas en el medio.

556 En las chimeneas de las grandes cocinas, se labran

los

Fig. los lienzos de sillería ó ladrillo sobre unas paredes de cimiento; se las hace su campana, siete pies mas alta que el piso holladero. Debaxo de la campana, ó en lo interior de estas chimeneas se hacen hornos para las masas, y se labra su trashogar de ladrillo muy cocido, ó mejor de cascos de teja, guarnecido de una plancha grande de hierro colado, afianzada con patas de hierro empotradas en el muro, y resguardada por la parte delantera con barras de hierro perpendiculares, de los golpes de los palos que se echan á la lumbre. Las carreras en que estriban las campanas pueden ser revestidas de yeso por todas partes, de lo qual no puede seguirse ningun daño, por ser mucha la altura á que están, y su distancia de la lumbre. El suelo de estas chimeneas suele hacerse de ladrillos puestos de canto, y mucho mejor será echar en lugar de baldosas un empedrado de losas quadradas, que resistirán mas tiempo la violencia de la lumbre.

100. 557 Los lienzos *D*, *D* de las chimeneas ordinarias se
101. hacen de cantería, albañilería, de yeso ó yesones; encima se echa una barra de dintel de hierro *F* de una pulgada en quadro al poco mas ó menos, cuyos extremos hacen codillo y van entregados en el muro *E*, al qual está arrimada la chimenea. Esta barra sirve de asiento en la parte superior del hueco de los lienzos al dintel y á la garganta del cañon, y va figurada separadamente en *f*. Quando la chimenea es de ladrillo, se hace en el arranque del cañon un sobrearco de ladrillos puestos de canto, con el fin de echar parte de su peso de aquel á los lienzos: pero mas acertado será asentar debaxo del nacimiento de la lengüeta delantera encima de los lienzos una barra de hierro *G* de una pulgada de quadradillo al poco mas ó menos, llamada barra de lengüeta, que va figurada separadamente en *g*.

558 En el trashogar *H* de muchas chimeneas se planta una plancha de hierro colado, y con otras planchas se reviste por adentro el ámbito del hueco de las chimeneas de los aposentos, á fin de que despidiendo mas calor calien-

lienten mejor. Pero suelen estas planchas de hierro colado Fig. despedir, despues de calentadas, un tufillo que perjudica á las personas de cabeza delicada. Quando por este motivo, y con el fin de que no salga tan costosa la chimenea no se echare plancha ninguna de hierro colado, se podrá hacer su trashogar de pedazos de teja ó de ladrillo de buena calidad, á fin de que el fuego no perjudique á la pared. Pero si la chimenea estuviere arrimada á una pared medianera, será indispensable añadirla un contramuro de cascotes de teja ú otros materiales á propósito de siete pulgadas de grueso, y bastante alto, como de quatro ó cinco pies, por rezelo de que la lumbre dañe á la pared.

559 Aunque diximos poco ha que no se puede hacer la caxa de una chimenea sobre los maderos de los suelos, hay sin embargo lances en que no se puede escusar, como quando es forzoso añadir, despues de concluido un edificio, una chimenea cuya necesidad no se tuvo presente al principio. Entonces se echa primero sobre los maderos una tortada de yeso con baldosas encima, y se asienta unas tres pulgadas y media mas arriba de este embaldosado una plancha gruesa de hierro colado, que coja todo el ancho del suelo, de modo que con este hueco queda precavido el daño que podria hacer el fuego.

560 Importa mucho el que un Arquitecto al formar la distribucion de un edificio atienda á la colocacion de las chimeneas. Debe tener presente que si estuvieren arrimadas á una pared medianera, no las puede entregar, ni sus cañones tampoco en dicha pared, y que es preciso vuelen todas fuera de ella. Debe tambien huir de arrimar las chimeneas á algun tabique ó entramado de madera, aunque haga un contramuro de seis ú ocho pulgadas de grueso; y quando no hubiere otro remedio, será preciso corte en lo que hubiere de coger la chimenea el tabique ó entramado de madera, fabricando en su lugar una pared de sillarejo ó ladrillo, cuya pared ha de pasar de cada lado siete pulgadas el ancho del manto de la chimenea, confor-

Fig. me lo demuestra la figura. Finalmente, deberá atender á
104. que no puede ni atravesar ni arrimarse mucho á los cañones de las chimeneas ningun madero, aunque le revista como quisiere; y en suma, dado caso que haya de guiar algun cañon de chimenea por junto á algun entramado ó tabique de carpintería, no podrá menos de hacer un macizo ó forjado de yeso de siete pulgadas entre los maderos, y lo interior de los cañones.

561 Solo quando las chimeneas van arrimadas á una pared del señor de obra, podrá entregar en ellas las chimeneas y sus cañones, conforme se le antojare, con tal que la pared tenga el grueso competente. Pero pocas veces se arriman á paredes de fachada, porque, sobre cargarlas, hacen mala vista por afuera, y porque estando muy desacompañadas, es dificultosísimo resistan mucho tiempo los embates de los ayres recios.

562 Sería muchísimo defecto guiar los cañones de las chimeneas de diferentes pisos unos por delante de otros, porque así cargarían mucho los suelos, angostarian las piezas, donde formarian un vuelo muy incómodo; lo mejor es engaucharlos ó guiarlos al lado unos de otros á lo largo de las paredes. Este es el motivo por que al formar el repartimiento de una casa se ha de tener presente la colocacion de estos cañones, ora se arrimen á pared medianera, ora vayan todos ó algunos entregados en las paredes de traviesa, ora sea forzoso guiarlos unos por delante de otros. Para dexar mas regulares los aposentos se disimulan los huecos que quedan entre cañon y cañon, haciendo en ellos armarios, &c.

563 Tambien conviene que la distribucion de los troncos fuera del tejado sea la mas regular que posible sea, dándoles á todos igual grueso y altura, y por afuera una disposicion que haga buena vista, particularmente en los edificios de importancia; de manera que á veces conviene hacer cañones falsos en correspondencia de los verdaderos.

564 Aconseja Mr. Patte que no se entreguen los cañones

nes en un muro de traviesa mas que la mitad de su grueso, y Fig.
que quando vayan entregados muchos se procure no engaucharlos de arriba abaxo mas que pie y medio, ó mas de la mitad del largo del cañon, porque de lo contrario resultará que la pared de encima del engauchado irá asentada sobre vano, y durará poco. Lo propio sucede quando se guian los cañones á lo largo de las paredes medianeras ó de traviesa mas de la mitad de su largo de ellos; porque con hacer excesivos los engauchados padecen mucho las paredes, y á este abuso atribuye el citado Autor gran parte de la ruina de los edificios modernos de Francia. Pero quando los engauchados de los cañones son moderados, no cargan mucho mas una pared, particularmente si el edificio va continuado del otro lado, que quando van guiados á plomo, puesto que en cada piso están sostenidos del suelo, y sobre todo de los cabios. Y por lo mismo téngase por regla general, que en dexando los cañones de ser sostenidos por los suelos, como sucede en los desvanes, es importante guiarlos á plomo desde el último hasta su remate, por la razon que desde allí ya no tienen mas amparo que las esquadras de hierro que enlazan sus lengüetas con las paredes á que van arrimados.

565 Lo que se les ha de dar de luz á los cañones de las chimeneas tiene límites señalados. Refiere Mr. Patte que en otros tiempos estaba mandado darles en París tres pies y medio de fondo y 11 pulgadas 8 lineas de ancho, fuese de lo que fuese su fábrica; pero que el Gremio de los Maestros de obras hizo una representacion alegando que por ser mucho el fondo de los cañones humeaban, y proponiendo como único remedio hacer lengüetas que le minorasen. En virtud de esta representacion se hizo un reglamento que permite se den 35 pulgadas no mas de fondo sobre 11 pulgadas 8 lineas de ancho á los cañones de las grandes chimeneas, y 2 pies y 7 pulgadas á los cañones de las pequeñas; cuyas dimensiones dexan bastante campo para limpiar las chimeneas.

566 Los mantos y cañones de las chimeneas se labran

Fig. de sillería, albañilería ó de yeso. Solo en los edificios de importancia se labran de sillería de arriba abaxo, y en este caso se han de fabricar al mismo tiempo que las paredes á que van arrimados, y de la misma piedra; se les da quatro pulgadas ocho lineas de grueso, procurando que vayan muy juntas las piedras, y aseguradas las de mas arriba del tejado con esquadras y grapas de hierro; estos cañones no se enlucen por adentro, sí se recorren y guarnecen las juntas con mezcla fina. Pero pocas veces se hacen de sillería los cañones desde abaxo arriba, basta labrar de piedra la parte que está á la vista fuera del tejado, labrando de ladrillo todo lo que está dentro de las piezas.

567 A los cañones de ladrillo se les da de grueso quatro pulgadas ocho lineas; es menester que los ladrillos sean de buena calidad, bien cocidos y asentados de canto á juntas encontradas. Se aseguran á trechos con gatillos ó esqua-
100. dras de hierro llamadas costillas de vaca *K*, y se entregan sus extremos en las paredes á que están arrimados. En los parages donde el yeso es comun, se traban los ladrillos con este material, ó si no con mezcla de cal y arena pasada por criba. Por la parte de adentro se les echa una mano de yeso ó mezcla muy igual, y tan delgada como se pueda, á fin de que se la pegue menos el hollin. Quando un cañon de ladrillo estuviere todo entregado en una pared de traviesa, se labrará de ladrillo toda la parte de la pared, y quando tuviere poca entrega, bastará hacer de ladrillo la parte que vuela dentro de la pieza.

568 Los cañones de yeso no se fabrican hasta despues de acabadas las paredes á las quales han de ir arrimados ó entregados; y entonces se hacen rozas de arriba abaxo en estas paredes para empotrar los cañones. Estos cañones de yeso se hacen de torta de yeso puro asentado con la mano, y han de tener tres pulgadas y media de grueso por lo menos con sus enlucidos.

Para esta maniobra coge el oficial con la llana cierta porcion de yeso del cuezo, la amasa y soba con las manos,

nos, la aplana con la llana hasta quedarse en unas veinte Fig.
y ocho lineas de grueso. Despues echa una hilada de estas tortas, y encima de esta echa otra á juntas encontradas, y prosigue á este tenor la fábrica del cañon hasta el cielo de la pieza. Del mismo modo labra las lengüetas inclinadas que las verticales, echando la torta de yeso sobre el plano de las tablas que le sirven de guia. Al paso que va levantando los cañones les da un enlucido de siete lineas de grueso por adentro tan liso como puede, y blanquea la parte de afuera.

569 A medida que se fueren labrando los cañones de yeso, se echarán á trechos de abaxo arriba esquadras de hierro de tres en tres pies en la parte delantera, y los costados para trabarlos unos con otros y con las paredes á las quales va arrimado el cañon. *P* es una de estas esquadras. 103.

570 Quando tres ó quatro cañones atraviesan un mismo suelo, conviene dexar entre el segundo y el tercer cañon, ó despues de dos cañones un hueco suficiente, no solo para que haya lugar de entregar en la pared á que van arrimados un cabio, sino á fin de que de cada lado del embrochalado se pueda echar un macizo de mampostería de siete pulgadas hasta lo interior de cada uno de los cañones inmediatos. Esto se hace con el fin de que tres ó quatro cañones no tengan un brochal comun, cuya tirantez debería ser mucha, y no podria resistir el peso del entramado de los maderos de suelo que sobre él cargare.

571 Los cañones, ó troncos sean de ladrillo ó de yeso, se continuarán tres pies quando menos mas arriba del caballete de los tejados, cerrando su remate de modo que forme una boca de unas quatro pulgadas ocho lineas de ancho quando mas, sobre unas veinte y tres pulgadas de largo para dar salida al humo. La parte exterior de las chimeneas remata en dos plintos *L*, *L* de piedra blanda engrapada; y para que el 101.
remate de las chimeneas fuera del tejado sea de un color 102.
de ladrillo mas vivo, se le da una mano de almazarron al oleo, y se señalan las llagas y tendeles con lechada de cal.

Por

Fig. Por lo que mira á los plintos de los cañones de yeso, se labran de lo mismo, y para adorno suelen pintarse ladrillos en la parte que está á la vista fuera de los tejados, dándola una mano de almazarron, en la qual se labran juntas que dexan ver el yeso.

572 Los cañones de yeso se aseguran en las armaduras y su remate fuera del tejado con paredes en ala hechas de yesones *N*, *T* de unas quince á diez y seis pulgadas de grueso á escarpa, y llegan hasta tres pies ó tres y medio cerca de la boca. Solo quando los cañones sean de sillería ó ladrillo se pueden escusar estas paredes, ó quando van muchos cañones juntos unos enfrente de otros en una pared de traviesa. Sin embargo, si por causa de los edificios vecinos fuese preciso seguir los cañones fuera de los techos hasta cierta altura, será indispensable sujetarlos con tirantes y llaves dobles á manera de S, asegurándolos en los caballetes, en los tramados ó en alguna pieza maestra de las armaduras, cubriendo con chapa de plomo la parte del tirante allí donde atravesare el tejado.

573 En correspondencia de una pared medianera se ha de levantar otra pared detras de las chimeneas, sea la que fuere su fábrica, por lo menos hasta la altura del caballete,
101. y á los lados de los cañones se añaden paredes en ala *N*, *T*
107. escarpadas, que por cada lado vuelen un pie fuera del cañon. Fabrícanse estas paredes no solo con el fin de asegurar los cañones, mas tambien para cortar del lado de la madera toda comunicacion, dado caso que llegase á pegarse fuego á la casa del lado.

Explicacion de las figuras pertenecientes á la fábrica de las chimeneas.

100. 574 Planta, alzado y perfil de una chimenea de la-
101. drillo, con las mismas letras en cada figura para mayor
102. claridad.

A, caxa con dos llantas de hierro de codillo en cada extremo; una de ellas va figurada separadamente en *a*, al

al lado de esta misma figura. *B*, *B*, cabios sobre los Fig. quales cargan los lienzos de la chimenea, y van asentadas las llantas; *C*, brochal de madera; *D*, *D*, lienzos de la chimenea hechas de yeso y yesones, ó de ladrillo; *E*, pared á la qual va arrimada la chimenea, si fuese medianera, y en la qual se puede entregar si fuese de traviesa. Suele hacerse en esta pared una roza donde se entregan las lengüetas costeras, y de traviesa, particularmente quando los cañones son de yeso; *F*, mesilla de la chimenea, debaxo de la qual se asienta en medio un dintel de hierro de quadradillo, entregado en la pared, cuyo dintel va figurado separadamente en *f*; *G*, barra de hierro de quadradillo, llamada barra de lengüeta, que se asienta á plomo, y en el arranque de la lengüeta delantera de un cañon, el qual va apeado en los lienzos *D*, *D*; *H*, testero guarnecido de una plancha de hierro colado, asegurada con patillas de hierro empotradas en la pared. Quando se guarnece todo lo interior del manto de una chimenea de planchas de hierro colado, se necesitan cinco, es á saber, la del trashogar, una mediana en cada lado arrimadas á los lienzos y dos en las esquinas huecas por su planta.

I, *I*, cañon de ladrillo; á veces se hace un sobre arco cuyo destino es arrojar á los lienzos el peso del cañon; sin embargo, á no ser que sea muy grande la chimenea, basta asentar sobre los lienzos una barra de lengüeta, conforme se dixo antes. *L*, doble plinto de piedra blanda, cuyas hiladas se afianzan con grapas en las juntas. *M*, remate de la chimenea redondeado por adentro á manera de quadrante de círculo, el qual reduce en la parte superior el ancho del cañon á quatro pulgadas ocho lineas de abertura. *K*, esquadras de hierro que abrazan las lengüetas, y embebidas en su grueso á unos tres pies unas de otras de arriba abaxo. En *k* va figurada una de estas esquadras, que se hacen llanas, cuyos extremos son abiertos y forman codillo. *N*, paredes en ala que van á juntarse insensiblemente con las paredes de fachada.

Plan-

Fig.
103. Planta de una porcion de chimenea fabricada de yeso. *O*, roza hecha en la pared de sillarejo, despues de concluida; *P*, gatillos que se echan de dos en dos pies de arriba abaxo del cañon, para enlazar las lengüetas delanteras, las de traviesa, y las costeras con las paredes á que van arrimadas las chimeneas. En *p*, *p* se ve la forma particular de estos gatillos con sus garabatos.

104. Chimenea metida en un tabique de carpintería, cuya parte correspondiente *Q* se fabrica toda de ladrillo, dexando de cada lado entre lo interior de la chimenea y los pies derechos *R*, unas siete pulgadas. Por lo que mira á la solera sobre la qual carga el tabique, es indispensable cortarla en derecho del hogar de la chimenea, y sujetar sus dos partes en aquel parage con unas llantas ó tirantes de hierro. Algunos maestros en vez de cortar esta solera, se contentan con asentarla un poco mas abaxo de lo acostumbrado, ó con quitarla parte de su grueso, haciéndola un clavacorte encima de la caxa, á fin de que esté aislada; pero esta práctica es poco segura.

105. Varias plantas de cañones de chimenea entregados todos ó parte de ellos no mas en una pared de traviesa. La parte inferior de la figura demuestra la planta de los lienzos; y la parte de arriba expresa los cañones metidos mas ó menos en la pared.

106. Planta de un tronco compuesto de quatro cañones de chimenea, de los quales hay tres engauchados al lado unos de otros, y el quarto está puesto ácia delante.

107. Planta y alzado de un tronco compuesto de tres cañones de chimenea, que rematan en caperuza, y con paredes en ala *T*: las lineas ocultas orizontales demuestran las esquadras, y las verticales las lengüetas de traviesa de los cañones.

De los hornos.

575 Los hornos unos son pequeños, y otros grandes. Los primeros sirven en las casas de los Señores para cocer masas, empanadas, &c. suelen fabricarse á un lado de la chi-

chimenea de la cocina, de planta redonda, estando su suelo unos siete pies mas alto que el piso de la cocina, á fin de que se puedan hacer con desahogo las maniobras correspondientes á su destino. De esta especie es el horno que demuestran las figuras. Fig. 108.

576 Hornos grandes llamamos aquellos donde los panaderos cuecen pan para el público; cuya construccion vamos á especificar por razon de su mucha importancia, pues una de las circunstancias del pan es que esté cocido muy en su punto. Las partes esenciales de estos hornos, y tambien de los pequeños son tres; es á saber la bóveda, la boca y el suelo. 109. 110.

577 En la bóveda de todo horno hay dos cosas á que atender, y son su forma, y el material con que se labra. Así como aquella ha variado mucho, ha habido tambien no poca variedad en quanto á los materiales que se han empleado en su fábrica: y del mismo modo que aquella ha sido y es aun hoy dia defectuosa en muchas partes, tambien han sido y son estos de mala calidad. Muchos labran la bóveda de cascos de teja; pero por causa de la convexîdad natural de estos cascos quedan entre ellos muchos intersticios, arrojan poco calor, y la tierra que hace oficios de mezcla para trabarlos se desprende. El ladrillo es mucho mejor, porque se calienta mucho, y por lo mismo comunica mucho calor al pan.

578 La circunstancia que mas atencion merece en punto de estas bóvedas, es su altura, la qual ha de coger de diez y ocho á veinte pulgadas desde el suelo hasta la clave. Algunos albañiles, sea ignorancia, sea gana de proporcionarse mas ensanche para quando llegue el caso de hacer algun reparo al horno, suelen dar mayor altura á su bóveda; pero de esto resulta que se necesita mas leña para calentarle, la masa no se levanta tanto, y la corteza superior del pan se pone seca y descolorida, siendo así que el suelo está demasiado cocido.

579 La forma del horno ha de ser un óvalo prolonga-

Fig. gado, cuya parte mas aguda es truncada, y se dexan en su cielo una ó dos aberturas ó respiraderos por donde se introduce ayre en el horno, cuyo ayre aviva la lumbre; los respiraderos no han de ser muy grandes, porque si lo fueren se disipará el calor.

580 El suelo de los hornos se ha hecho de ladrillo, baldosa, losa, sillares, y de chapa de hierro, cuyos materiales todos tienen inconvenientes. Los ladrillos no juntan bien, quedan entre ellos intersticios, y se descascaran facilmente con los golpes de los instrumentos que usa el panadero: lo propio sucede al poco mas á menos con las baldosas: las losas una vez que llegan á calentarse, se calcinan y convierten en cal, el suelo se abre y descascara; las chapas de metal se calientan demasiado, guardan mucho tiempo el calor, y suele asorarse el pan que sobre ellas se cuece.

581 Los hornos de los pasteleros pueden solarse de chapa, porque estos cuecen masas sin fermentar, y no las cuecen poniéndolas inmediatamente sobre el suelo, sino en cazuelas, tarteras, &c.

582 El suelo mejor para el horno del panadero se hace de una tierra arcillosa, la qual por este motivo se llama barro de horno, batida y pasada por cedazo, á fin de que no queden piedrecitas, las quales ocasionando desigualdades, servirian de estorbo á las palas, y serian causa de que se trastornase el pan al tiempo de meterle en el horno. La superficie del suelo ha de ser un si es no es convexâ desde la boca hasta el medio, por ser esta la parte del horno que mas trabaja con el movimiento continuo de los instrumentos que sirven para la cochura, cuya convexìdad ha de ir menguando insensiblemente ácia los extremos.

583 La entrada ó boca del horno ha de tener $31\frac{1}{2}$ pulgadas de ancho por $16\frac{1}{3}$ de alto; su hoja ó tapa que es de hierro caldeado, á manera de quadrilongo, debe plantarse con goznes en un bastidor, y cerrarse con aldaba.

To-

584 Todo esto presupuesto, pasarémos á especificar las Fig.
maniobras peculiares á la fábrica de un horno, suponiendo que ha de tener nueve pies de ancho, y otro tanto de largo. Hacemos este supuesto para darnos mejor á entender, no para que sirvan de norma estas dimensiones, pues bien se echa de ver que las de un horno qualquiera penden de la cantidad de pan que en él se ha de cocer.

Empezarémos por la bóveda, y no por el suelo; porque como este ha de ser de barro, acaso se descarnaría al tiempo de fabricar lo demas. Será, pues, la bóveda lo primero que labrarémos; para cuyo fin, sobre una bóveda de sillarejo, rosca, ó sillería, si se pudiere, se formará un macizo de extension proporcionada á la del horno que se quiera construir, señalando sus dimensiones en el macizo; se levantarán unos machones de ladrillo de diez y seis pulgadas de altura, los quales formarán los límites del horno. Sobre estos se levantará la bóveda, dándola de curvatura ó montea desde su arranque tres á quatro pulgadas hasta la clave; la altura de la bóveda desde el suelo hasta la clave será de diez y siete á diez y ocho pulgadas; esta es la proporcion mas acertada para el horno que suponemos. Si hubiere de ser algunos pies mayor, se haria el machon una pulgada mas alto, y lo mismo se practicaría con la montea de la bóveda, mediante lo qual la mayor altura de la bóveda seria de unas veinte pulgadas. En el grueso de la bóveda se dexarán dos conductos perpendiculares que pasen la tierra que se echa encima del horno, mas angostos por abaxo que por arriba ácia la chimenea.

585 Concluida la bóveda, se proseguirá haciendo la boca ó entrada del horno. Se empotrará desde luego el bastidor, haciendo empotramientos grandes en el grueso de los machones, á fin de que esté revestido de ladrillo todo al rededor por la parte de afuera; se levantará encima una pared de ladrillo, la qual formará la parte trasera de la chimenea, correspondiendo su cara delantera al extremo de la

Fig. la mesilla. A esta mesilla se sacan las ascuas para echarlas al apagador, y sobre ella se asienta la pala, con la qual se mete el pan, y se la guarnece con una chapa de hierro colado.

586 Acabada la bóveda, se llenarán de sillarejos y teja sus enjutas, cuyo relleno mantendrá el calor. Encima de esta fábrica, y desde los mismos machones se levantará otra bóveda hasta la corona, llenando tambien sus enjutas de tierra y sillarejos, lo que formará un macizo muy grueso é igual que se solará.

587 Acabado todo esto, se concluirá la fábrica del horno solándole, para lo qual se echarán en su area unas nueve pulgadas de tierra, dándola al tiempo de esparramarla un lomo casi imperceptible, y apretándola despues todo lo posible con mazos; y así que el suelo esté de todo punto igual y liso, será señal de estar bastante batida la tierra.

588 Los respiraderos que hemos dicho son muy del caso en todos los hornos. Desde luego son indispensables en los grandes quando se calientan con leña muy verde, la qual no arderia si no fuera por estos respiraderos; proporcionan en algunas circunstancias una corriente de ayre muy oportuna, salida al humo quando á veces se detiene en forma de niebla espesa sobre el suelo á corta distancia de la bóveda. Servirán tambien para calentar mas apriesa el horno, quando la masa estuviere demasiado adelantada, y quitar un abuso que causa la ruina de los hornos, el qual consiste en llenarlos de leña así que se saca el pan. Quando no sirvieren, todo queda compuesto con cerrarlos con chapa de la misma especie que la puerta de la boca.

589 Las ventajas de esta construccion, que algunos tendrán por muy maciza, son que 1.° no pueden introducirse en el horno, ni echar á perder su fábrica los grillos que son muy amigos del calor; 2.° la bóveda, por lo mismo que tiene poca montea, rechaza mejor el calor, y per-

fi-

ficiona á tiempo la hinchazon de la masa; 3°. el suelo mas Fig.
liso y de material mas denso cuece el pan sin quemarle; 4°. los respiraderos por su forma dan lugar á una corriente de ayre que enciende la leña y arroja el humo, y por ser corto su número no disipan el calor; 5°. la boca muy abrigada, muy angosta y bien cerrada no desperdicia el calor, de lo qual se sigue que el horno necesita menos reparos, se calienta mejor y con menos leña, el pan sale mas perfecto; 6°. finalmente el mozo puede maniobrar en lo interior con mas ensanche, sin que le lastime la vista el resplandor de la llama, ni queme las manos el calor.

590 Siempre que se fabricare un horno, sea grande ó pequeño, junto á una pared medianera, será preciso dexar entre la pared y el horno un hueco de medio pie, con el fin de que el calor no perjudique á la pared.

De las letrinas.

Hablarémos de su edificacion y limpieza.

Construccion de las letrinas.

591 El sitio de la letrina debe elegirse con sumo cuidado. Desde luego no se ha de cavar hasta el agua, ni debe asentarse á nivel de los sótanos, siendo tambien muy del caso hacerla muy lejos de los pozos, á fin de que las aguas que llegan á subir hasta la letrina, y despues se trasminan hasta el pozo, tengan tiempo de purificarse antes de llegar á su paradero. Si no fuere posible colocarla tan apartada como se quisiera de algun pozo, será indispensable labrar sus paredes de fábrica competente, con el fin de que el agua inficionada no se traspore hasta el pozo. Quando se hiciere una letrina cerca de un pozo del vecino ó de una pared medianera, será muy justo que el dueño de la letrina eche un buen contramuro de catorce pulgadas de grueso por lo menos, desde la zarpa del piso del suelo, para resguardar la pared del daño que la harian los orines, y precaver que se trasporen ó al pozo, ó á los sótanos de los veci-

 nos;

Fig. nos; y si no bastare para este fin un contramuro de catorce pulgadas, será forzoso echarle de mayor grueso.

592 Algunos fabrican este contramuro arrimado y como pegado no mas á la pared medianera, persuadiéndose á que así conviene para poderle reparar quando le hayan dañado los excrementos, sin perjudicar á la pared; pero los contramuros hechos de este modo no son suficientes, por razon de su poco grueso, para sostener el peso de las bóvedas de las letrinas, se baxan, y esto da motivo á freqüentes reparos. Por estos motivos lo mas seguro es enlazar el grueso del contramuro con el de la pared medianera, de modo que los dos no formen mas que un solo y mismo cuerpo en todo lo que coge la letrina.

593 Los cimientos de las letrinas se han de echar catorce pulgadas mas hondos que sus suelos, sus paredes se fabricarán de sillarejos labrados á picon y trabados con mezcla de cal y arena. Segun Mr. Patte (*Tom. V. pl.* 352) se las ha de dar un grueso de veinte y una ó veinte y ocho pulgadas, y sus bóvedas han de ser de cañon seguido de sillarejos puestos de canto. El punto mas dificultoso está en fabricarlas con tal arte, que no las calen los orines, para lo qual proponen los facultativos varios artificios.

594 El primero consiste en echar una tortada de mezcla de cal y teja molida sobre el suelo donde se han de asentar los cimientos de las paredes de la letrina, tirando sobre esta tortada la primer hilada de sillarejos, para precaver que los orines calen por debaxo de los cimientos. Despues se hará un empedrado de piedras quadradas en el fondo de la letrina encima de otra tortada de mezcla de cal y teja molida; ó, lo que es todavía mejor, se fabricará debaxo de este suelo un macizo de sillarejos asentados de canto de catorce pulgadas de grueso, echando primero en todo lo que coja el suelo de la letrina una capa de mezcla de cal y teja, antes de asentar la primera hilada de sillarejos. Algunos maestros suelen echar debaxo del suelo en lugar del mazizo una tortada de greda batida; pero no es tan segura es-

esta práctica, porque, segun enseña la experiencia, no puede Fig.
formar el batido de greda una trabazon tan sólida con la mampostería de la pared y del contramuro; por manera que los orines y las aguas corrompidas se abren camino por entre la greda y las paredes, particularmente una vez que llegan á robar ó roer la mezcla de cal y teja molida del suelo. Por esta razon tiene mas cuenta echar el macizo de sillarejo, y mezcla de cal y teja molida, porque se traba, liga é incorpora con los muros, contramuros y la mezcla del suelo, por ser de una misma calidad, de donde resulta forzosamente una fábrica mucho mas segura y duradera.

595 En los parages donde hay abundancia de yeso, apelan algunos prácticos á otro recurso que tienen por mejor que el antecedente. Labran desde luego un macizo de sillarejos de catorce pulgadas de grueso, asentándolos á hoja, y trabándolos con yeso pasado por criba. Encima de este macizo hacen sobre un lecho de arena de cinco á seis pulgadas de grueso un empedrado de piedras quadradas de un pie, ó algo menos de lado, trabándolas con mezcla de cal y teja molida, y dirigiendo el vertiente del empedrado del lado opuesto al pozo, si hubiere alguno en las inmediaciones, por si acaso se rezumase la letrina. Los muros y contramuros de alrededor los labran de yeso puro como antes, echando encima de cada hilada de sillarejos lechada de yeso, á fin de que se introduzca por entre los huequecitos que acaso hubieren quedado al tiempo de fabricar las paredes. Despues de labradas por este método las paredes, las dan por adentro una mano de yeso de veinte y ocho á treinta y seis líneas de grueso hasta la altura de seis á siete pies, á fin de que el yeso del cuerpo de las paredes tenga lugar de secarse y endurecerse, mientras las materias fueren calando y royendo esta mano.

596 El tercer modo, que en sentir de algunos prácticos es todavía mejor que ninguno de los dos propuestos, consiste en labrar en todo lo que cojan el suelo y las paredes de la letrina un macizo de sillarejos de dos pies quatro

Fig. pulgadas de grueso, conforme vamos á especificar. Se echará desde luego mucha lechada de yeso, en la qual se tirará, miéntras esté todavía líquida, la primer hilada de sillarejos. Encima de esta hilada se hará un enlucido sobre el qual se tirará la segunda hilada de sillarejos del mismo modo que la primera, enluciéndola tambien por encima, y se irá prosiguiendo la fábrica á este tenor en todo lo que cogiere de alto. Así que esté concluido el macizo, se tirará encima de su último enlucido una hilada de sillarejos á hueso, que formen paramento en el ámbito interior de la letrina, recorriendo cuidadosamente con yeso sus juntas verticales. El hueco que quedare detras de esta hilada de sillarejos hasta las tierras, esto es, lo que coge el grueso de la pared, se llenará de lechada de yeso, en la qual se echarán otros sillarejos y ripio, enrasando este repleno con la primer hilada, cuya lechada no podrá menos de llenar todos sus huecos; últimamente, se proseguirá por el mismo rumbo la fábrica de las paredes. Una letrina hecha con todas estas prevenciones pasa por impenetrable á los orines.

597 Son muy usados de los prácticos, dice Mr. Patte, los tres modos que hemos propuesto de fabricar las letrinas; pero estamos persuadidos á que seria mucho mas sólida su fábrica, y mas adequada al fin de su edificacion, si se labrasen con mezcla de cal y arena, y se las echase despues por adentro una buena capa de mezcla, Loriot.

598 Parece regular, y aun necesario, quando una pared medianera tenga una letrina de cada lado, hacerla para su resguardo contramuros de grueso competente. Aunque quieren algunos prácticos que sea este contramuro de un pie de grueso quando menos; sin embargo deberá ser mayor el grueso de los muros y contramuros siempre que se experimente que se calan.

599 En la parte superior, ó en las embecaduras de la bóveda de la letrina se han de dexar dos aberturas: la una ácia uno de sus extremos enfrente del cañon por donde

de cae la inmundicia; la otra hácia el medio de la bóveda de unos tres pies de largo, y dos pies de ancho. La última lleva un bastidor de piedra con un rebaxo, que se llama registro, donde se encaxa una tapa de piedra sillar llamada buzon, que se quita siempre que se ha de limpiar el pozo; y aunque no sea de sillería el resgistro, no por eso dexa de llevar el rebaxo con el fin expresado. Fig.

600 Los cañones *B* cogen desde lo alto de las letrinas hasta el asiento, se pueden hacer de piedra de sillería, de plomo, de hierro colado ó de caños naranjerosde barro colado. Los últimos son los que mas se usan, pero es preciso que estén muy bien vidriados por adentro, sin rendija ni quiebra alguna, muy enchufados y embetunados unos con otros con yeso ó betun. Despues que estén en su lugar se les puede echar por afuera una capa de yeso de unas dos pulgadas de grueso; bien que lo mejor será revestirlos primero con mezcla de cal y arena, porque la mezcla no se cala con la misma facilidad que el yeso, echando por último la mano ó capa de yeso encima de la mezcla en la parte puesta á la vista. 112.

Como los cañones suelen recogerse en los ángulos de las escaleras, se debe procurar guiarlos por dentro de torres cavadas que los tapen á la vista. Los cañones de barro se guiarán á plomo sin inclinarlos á ningun lado, entregando á trechos en las paredes á que van arrimados escarpiaderos, que sirvan á un tiempo para sujetarlos y sostenerlos.

En los edificios de consideracion se podrá hacer el cañon de la letrina de sillarejos huecos labrados con rebaxos para enchufarlos unos con otros, y juntarlos con mezcla de cal y teja molida, guiando por dentro de este cañon otro de plomo.

601 Para que el mal olor de una letrina no inficione lo interior de un edificio, se la hará un respiradero de caños narangeros de barro de tres pulgadas y media de diámetro, ácia la parte superior del cañon, cuyo respi-

Fig. piradero ha de llegar hasta mas arriba del tejado de la casa, á fin de que por allí se vaya sin cesar el vapor de la letrina. Mejor sería sin duda alguna que este respiradero saliese inmediatamente de la bóveda del pozo, subiendo tambien hasta el tejado, lo que sería fácil conseguir guiándole arrimado al cañon.

602 Quando un cañon de letrina estuviere arrimado á una pared medianera, convendrá aislarle, dexando en todo lo que coja de ancho y largo un hueco de unas tres pulgadas y media entre la parte exterior de su enlucido y la pared. Tambien será muy del caso que la pared medianera lleve su capa de yeso, y se dexe abierto el intervalo; si no será preciso fabricar con tal arte la pared, que ataje el mal olor.

De la limpieza de la letrina.

603 Por causa del vapor mefítico (155) que hay en toda letrina es su limpieza una operacion peligrosa, porque introduce en la atmósfera efluvios perjudiciales á la salubridad del ayre, y acarrea accidentes muy fatales á los hombres infelices que se dedican á tan asqueroso exercicio. La mira que aquí llevamos es dar medios de precaver todos estos daños.

En toda letrina distinguen los mozos tres especies de porquería, que son la cabeza, las aguas y el grueso. Llaman cabeza la costra ó capa exterior de mas ó menos consistencia, á veces tanta, que cuesta trabajo romperla, la qual cubre toda la porquería en toda su extension. Pero ademas de esta costra superficial suelen hallarse otras en el grueso de la porquería, sin que ninguna de ellas tenga adherencia con lo que hay debaxo, de lo qual las mantiene separadas la mofeta que las levantó.

604 Debaxo de la primer corteza hay una materia líquida, que nada sobre las materias mas espesas, y esta es la que los mozos llaman las aguas. Estas son á veces claras y sin color alguno, y entónces huelen muy poco; pero lo

lo mas regular es que sean verdes, turbias y espumosas, pareciéndose á aquellos charcos verdes que forman los muladares, particularmente en verano: entonces arrojan un hedor muy infecto. Fig.

605 El grueso es un monton piramidal de porquería en derecho de los cañones debaxo de los quales se le encuentra. Para romper este monton, mas trabado por lo regular que las demas materias, se necesita muchas veces azadon ó piqueta.

606 Los accidentes que acometen á los poceros son dos; el dolor de ojos, y el doblado.

El dolor de ojos le hay húmedo y seco. El primero consiste en que así que los poceros entran en la privada empiezan á dolerles y llorar los ojos; y con salir al ayre se les quita. El dolor de ojos seco tambien le padecen luego que entran en el pozo; es intensísimo, parece que les echan chinitas ó les pinchan los ojos con alfileres, sin poder llorar. Para curársele no basta que salgan al ayre; tienen que estarse en cama el dia siguiente, poniéndose en los ojos defensivos que son cabezales mojados en vino aguado.

607 El doblado acomete á los poceros en el instante que empiezan á revolver la porquería de algunas privadas. Este accidente los dexa tendidos como difuntos, y perecerian indefectiblemente si no se les sacará quanto antes al ayre, donde vuelven en sí al cabo de algun tiempo. Nuestros poceros están en que no es posible limpiar las privadas que dan doblado, ó donde doblan, así se explican.

608 En los pozos de agua clara acomete á los poceros un accidente que llaman fatiga, la qual consiste en unas angustias como de hombre que está agonizando, pero no les impide el trabajar. Lo mismo es salir del pozo, que quitárseles la fatiga. Conocen que un pozo es de fatiga quando al baxar una luz se apaga, y quanto mas pronto se apaga, tanto mayor es la fatiga.

609 Estos son los síntomas que acompañan el dolor de

 ojos

Fig. ojos y el doblado acá en Madrid; algo se diferencian de los que caracterizan uno y otro accidente en Paris, los quales no quiero omitir por la extrañeza que debe causar esta diferencia, y porque acaso ocurrirán lances donde importe tenerla presente.

El dolor de ojos las mas veces acomete solo á los poceros; pero el doblado siempre va acompañado del dolor de ojos. En este accidente empiezan por taparse las narices; luego se siente en el fondo del ojo un dolor que coge despues las sienes; al mismo tiempo se ponen encarnados y inflamados el globo del ojo y los párpados. Hay un dolor de ojos de otra especie, en el qual parece que se les echa un velo á la vista de los mozos, los dexa del todo ciegos un dia ó dos, siendo al mismo tiempo muchos los dolores y la inflamacion. El primer dolor de ojos se cura con salirse del pozo el que le padece, y estarse ocho ó diez minutos al ayre, destilan al instante las narices, lloran los ojos, y se desvanecen el dolor y la inflamacion: el de la segunda especie los obliga á meterse en cama, donde se les aplican á los ojos cabezales mojados en agua fresca, mudándolos con frecuencia.

610 El doblado es el accidente que pone en riesgo la vida de los poceros, el que los mata; los acomete de diferentes maneras que distinguen en otras tantas especies, contando hasta diez y siete, bien que no saben distinguirlas con claridad. Segun sean los síntomas del doblado, y vengan juntos mas ó menos de ellos, es tambien diferente enfermedad. Estos síntomas son que se aprieta la garganta, gritos involuntarios y á veces modulados, por cuyo motivo dicen los poceros que el doblado los hace cantar; una tos convulsiva, la risa sardónica, el delirio, la asfixia y la muerte.

611 Pero la primer impresion del doblado en las letrinas que le dan es por lo comun la muerte ó una asfixia repentina; cuyos accidentes siempre se siguen á los demas, como el oficial que siente los primeros insultos no vaya sobre la mar-

marcha á buscar su remedio respirando el ayre libre y fresco. Fig.

En las letrinas donde los mozos tienen que precaverse contra el doblado, siguen el método de volver la cabeza cada vez que menean la porquería; huir de las fuertes inspiraciones, y esto trabajando con lentitud, y absteniéndose enteramente de hablar, ó no hablando sino por precision, derecho el cuerpo, y vuelta la cabeza ácia el registro del pozo.

612 El vapor que causa el doblado se le da á conocer á los mozos un olor que no se puede pintar. "Lo que po»demos asegurar (Fosses *d' Aisance pag.* 13) es que este »vapor es muy dañoso: siempre que le hemos respirado »nos ha quedado una tos seca, una picazon molesta en la »garganta, las narices tapadas, á lo que se seguia por la »noche un sueño inquieto muy interrumpido, y sueños muy »desagradables."

613 No siempre esperan el dolor de ojos y el doblado á que esté el mozo en lo interior de la letrina; muchas veces le embisten de recio aun quando está trabajando desde afuera para sacar las aguas. En infinitas ocasiones ha cundido tanto la malignidad del vapor que causa el doblado, que han sido acometidos de asfixia hombres y animales á alguna distancia de la boca del pozo.

614 Letrinas hay donde el doblado es constante desde que empieza la limpia hasta que se acaba; en otras no se va manifestando sino succesivamente y en el discurso de la operacion; en otras finalmente el doblado no se manifiesta sino en un parage solo.

615 El mefitismo, quando le aumentan causas estrañas, hace que sean mas peligrosas las letrinas á las quales van á parar aguas de fregar, de jabon, pedazos de cadáveres. Esto lo adivinará qualquiera; pero nadie discurriría que sucediera, como sucede, lo mismo en las letrinas donde hay muchos yesones, cascos de ollas y platos, calandrajos, heno, esparto. Esta es la razon por que el grueso que es la parte adonde van á parar todas estas cosas, es lo que los mozos em-

Fig. embisten con mas rezelo ; habiéndoles enseñado la experiencia que aun en las letrinas de menor malignidad suele encerrar el grueso mofetas peligrosas.

616 Hay letrinas, y estas son pocas, en las quales no padecen los poceros ni dolor de ojos ni doblado, y que por lo mismo llaman *buenas*. Tales son las letrinas de los quarteles, colegios y conventos. Pero lo mas comun es encontrar letrinas alternadamente buenas y malas, que mudan diez veces de caracter en veinte y quatro horas. Otras hay que son dañosas desde el principio de la limpieza hasta que se concluye, y en las quales apenas puede trabajar un mozo algunos minutos de seguida.

617 Muchos están en que es arriesgado sentarse en una letrina recien limpiada, porque da almorranas y disentería. Lo cierto es, que 1.° estas letrinas dos ó tres dias despues de limpiarlas huelen peor que antes; 2.° en las letrinas recien limpiadas hay tambien mofeta, dolor de ojos y doblado, conforme lo experimentan los albañiles que las reparan, los quales, por estar menos hechos que los mozos á esta mofeta, caen mas facilmente; 3.° finalmente, se encuentran letrinas en las quales no experimentan los mozos daño alguno mientras las están limpiando, las quales se hacen muy dañosas en el instante que las dexan. Esto proviene de que se escurre en ellas parte de las aguas que se habian trasminado y detenido en las tierras inmediatas, donde adquirieron un carácter singular mefítico.

618 No es de estrañar sean tan maléficas las letrinas una vez que el ayre de las mas es inflamable (157). Apenas se las da á estas comunicacion con el ayre de la atmósfera, quitando el buzon, quando al arrimarlas una luz se enciende sobre la marcha. A veces no se ve mas que como un cohete de llama, que en el instante se desvanece; á veces esta llama es mucha y duradera; es muy ligera y no tiene fuerza para pegar fuego á los cuerpos combustibles; se han dexado en medio de ella virutas, á las quales no ha hecho daño: todo el riesgo que corren los mozos á quie-

quienes alcanza, es chamuscarles los cabellos y las barbas, Fig. pero sin hacer daño alguno á la ropa.

Letrinas se han visto tan abundantes de ayre inflamable, que arrimándolas una luz volvian á arder al cabo de dos dias que no se habia llegado á ellas. En una letrina que no era de las que se encienden al abrirlas, se echaron pedacitos de papel encendido, y se vió una llama azuleña rastrera en la superficie de la porquería.

619 En todas las letrinas se halla azufre verdadero, como lo manifiesta su color, la facilidad con que se derrite á la lumbre, el olor que entonces arroja, y el color de su llama. ¿Quién creerá que en este azufre vive un insecto de casta particular?

Despues de especificados los daños que hace el vapor de las letrinas, pasarémos á proponer los medios de atajar ó precaver su influxo. Sobre ser este vapor tan funesto para la gente sana, es capaz de dar el golpe mortal á los que adolecen de ciertas enfermedades, como los que están con calentura, los asmáticos, las mugeres paridas, las personas que padecen del pecho. El fuego, la cal y el vinagre tambien atajan y disipan este vapor.

620 I. Sobre el asiento de una letrina se planta un hornillo que es una torre sin suelo ni puerta, armada de una caperuza, en cuya parte delantera hay una puerta movible, por la qual se echa el carbon que cae encima de unas parrillas, puestas algunas pulgadas mas arriba de la basa del hornillo. A la caperuza están aplicados algunos caños ó tubos de chapa de hierro que salen afuera del parage donde está el hornillo.

Apenas se calienta por adentro el hornillo al paso que se va encendiendo el carbon, quando, si se arrima un papel á la puerta de la caperuza, el vapor que sale se enciende y arroja una llama viva y brillante.

Una vez encendido el carbon, la llama permanece y sube dos ó tres pies mas arriba de la caperuza, quando se quitan los caños. Sobre ser diferente esta llama de la de un brasero ordinario por su ligereza y volumen, lo es tam-

Fig. tambien por su color y olor. Huele como quando se disuelve hierro en el ácido vitriólico.

621 El vapor que sale por los caños es tan inocente, que no solo no daña á los animales que de intento se le arriman para que le respiren, sino que tampoco les causa á ellos ni á las personas que llegan á respirarle la mas leve incomodidad. Queda, pues, con esto desnaturalizado el vapor mefítico de las letrinas, de modo que no solo ya no puede alterar la salubridad del ayre, sino que tambien puede, por ser todo sulfureo, corregir sus disposiciones pútridas, de las quales se sabe que el mayor correctivo es el azufre.

622 Es tan seguro el beneficio que les resulta del hornillo á los mozos, que habiendo trabajado sin accidente alguno en una muy mala desde las cinco de la tarde hasta las doce del dia siguiente, se dexó apagar, para hacer una prueba, el hornillo puesto en el asiento superior. Luego se echó de ver la gran falta que hacia, porque pocos instantes despues un mozo que dobló tuvo que salirse de la letrina; otro no pudo salir sin el auxîlio de sus compañeros, y el tercero perdió el sentido, cuyos accidentes no tuvieron por fortuna ninguna mala consecuencia.

Una circunstancia muy notable repararon los mozos en este caso particular, y fué, que el hornillo les daba dentro del pozo un calor grande, y no comun, dudando proviniese del hornillo colocado unos sesenta pies mas arriba del suelo de la letrina.

623 Tambien se planta otro hornillo en el pozo mismo, mediante lo qual pone ralo el fuego el vapor mefítico, le pone en movimiento y arroja fuera, y esto es lo que salva la vida á los mozos. Aunque es grande el beneficio que sacan de la lumbre superior contra el doblado, no siempre es suficiente este preservativo.

624 Por este motivo se planta dentro del pozo otro hornillo sobre unas trévedes que le mantienen encima del grueso. Este hornillo se compone de un hogar circular, con muchos agujeros en su extension, y tapado con una cober-

bertera á modo de media naranja, por cuya puerta se le Fi introduce el carbon. A esta cúpula se aplican caños de chapa de hierro, que van á parar á los cañones del hornillo superior. Así que está encendido el carbon de un hornillo solo, causa, sin otro auxilio, una corriente de vapor bastante considerable, de modo que se ve al extremo de los tubos un volúmen de humo espeso del grueso del brazo. Es cosa muy estraña ver como se enciende y arde el carbon en un parage cerrado cuyo ayre discrepa tanto del ayre de la atmosfera.

625 Pero en los casos que no hubiere hornillo, se podrá suplir con uno de los dos recursos siguientes. Cuélguese de un bramante una vela encendida en el cañon del piso baxo: si se mantuviere encendida, lo que no siempre sucede, se la verá rodeada de una pequeña corriente de vapores perceptibles, que forman olas todo al rededor de la luz. El otro recurso consiste en baxar al pozo un braserillo encendido, donde las mas de las veces se apaga; pero si se mantuviere encendido, precipitará el vapor del doblado y será de mucho beneficio para los mozos.

626 II. Quando no se quisiere ó pudiere hacer uso del fuego, se apelará á la cal, echando bastante porcion en las aguas; los que estuvieren á la orilla del pozo repararán que el ayre infecto que antes arrojaba y respiraban, se transforma en ayre fresco y algo cenagoso, como el que se respira á las orillas de los estanques. Esta mudanza se hace en un cerrar y abrir de ojos, manteniéndose el vapor un buen quarto de hora en este estado, al qual se le restituye siempre que se quiere.

627 Consta por experiencia que si se echa una capa de media pulgada de cal á la superficie de una cuba llena de porquería, revolviéndola ligeramente con esta, al instante se desvanece su mal olor. Por consiguiente siempre que los poceros quisieren resguardarse de los accidentes expresados en la limpia de los pozos, cuyos accidentes suelen acometerlos luego que empiezan á sacar las aguas, no podrán hacer

co-

Fig. cosa mas acertada que echar la cal. Y acaso se libertarian de todo accidente con echar primero cal en los pozos.

628 Tambien aprovecha la cal para quitar el mal olor que, segun diximos, arrojan las mas de las letrinas algunos dias despues de limpiadas, y de aquellas que suelen oler mal y apestar toda una casa en ciertas mudanzas del tiempo.

629 En prueba de lo dicho referirémos lo que pasó en París al limpiar una letrina que se habia hecho muy famosa en todo el barrio, y entre los poceros por el número de hombres á quienes habia costado la vida solo el intentarla limpiar, porque jamas se habia podido concluir; y se acababa de abandonar su limpia despues de una noche de trabajo, durante la qual habia sido preciso llevar á sus casas muchos poceros que habian doblado.

Quitóse el buzon por la mañana, echóse la tientaguja, y salió cargada de una agua de color verde obscuro, en la qual habia inmensa cantidad de pedazos de cadáveres, por haber ocupado la casa un demostrador de Anatomía. Empezóse la limpia por el método comun, y no bien habia trabajado el pocero algunos minutos, quando lo hubo de dexar acometido del dolor de ojos y del doblado, de modo que el proseguir le hubiera costado indefectiblemente la vida.

Mandáronse echar entonces á la letrina unos dos celemines de cal viva, cuyo efecto fué quitar sobre la marcha el hedor horrible que despedia: mandóse encender el carbon del hornillo puesto no en el asiento mas alto, como convenia, sino en el del piso baxo, porque no se pudo otra cosa.

Prosiguióse limpiando el pozo desde las cinco de la tarde hasta las siete de la mañana, mediante el cuidado de echar cal á la letrina á medida que el mefitismo volvia á apoderarse de las aguas.

Los poceros que habian trabajado toda aquella noche, lo dexaron sin sentir fatiga extraordinaria, y sin quejarse, solo les daban asco tantos pedazos de cadáveres.

Con echar quatro veces cal al pozo se corrigieron de tal Fig. modo las aguas, que quando los poceros prosiguieron sacándolas al dia siguiente, no tuvieron que acudir otra vez á este preservativo mientras duró la faena, y la acabaron como los primeros sin accidente alguno; cuyas circunstancias son tanto mas dignas de notarse, quanto la malignidad de las aguas va subiendo de punto á medida que se prosigue la limpia.

Sacadas las aguas, llegó el caso de meterse los poceros en la letrina; el primero que baxó no pudo permanecer mas de seis minutos, y salió con dolor de ojos y doblado; lo propio le sucedió á otro al cabo de siete minutos que estuvo en el pozo.

Despues de probada la insuficiencia de varios expedientes, se mandó plantar el hornillo dentro de la privada, tan inmediato como se pudo al grueso; llenósele de carbon, y en menos de cinco minutos tiró con fuerza extraordinaria. Su buen efecto se manifestó muy en breve: al cabo de un quarto de hora la letrina era toda mudada, quando antes apenas podia permanecer en ella un mozo el tiempo necesario para llenar media cuba. Los primeros que baxaron despues de colocado el hornillo llenaron hasta quatro de seguida, y hubieran proseguido, á no ser que el Sobrestante tuvo por conveniente, con motivo de la fatiga anterior, mandarles lo dexasen.

La obra se interrumpió la noche del Sábado al Domingo, pero al dexarla se tuvo la precaucion de llenar de carbon el hornillo.

Acabóse la limpia, segun costumbre, con encubar el grueso, la parte mas temible en todas las letrinas para el pocero, y en esta mucho mas que en otras; pero se le halló muy ablandado, cuya blandura, efecto del hornillo, facilitando la salida del vapor mefítico, le habia hecho benigno quanto cabe. Salieron los poceros sanos y salvos de esta mortal privada, cuya limpia no ocasionó, mediante los medios propuestos, ningun accidente.

El

Fig. 630 III. El vinagre. Como todo se perficiona con el tiempo y la aplicacion de los hombres, despues de escrito lo dicho acerca de la limpieza de las privadas, halló Mr. Janin que para quitar enteramente su mefitismo y mal olor, no hay cosa mejor que el vinagre, el qual obra este efecto con increible prontitud.

631 Pero como pueden ocurrir dos casos principales, es á saber, el de quitar la hediondez de una privada para que no inficione las viviendas, ó para precaver los accidentes que acometen á los poceros que las limpian, y la molestia de los albañiles que las reparan, tambien debe variar la dosis y el modo de gastar el vinagre.

Por decontado si este fuere de yema, que suele tener mucha fortaleza quando es puro, se ha de templar con agua, echándole v. g. dos onzas de agua por seis de vinagre.

632 Esto presupuesto, quando no se lleva mas objeto que quitar el hedor de una letrina de una casa particular, se la echarán por uno de sus asientos seis onzas de vinagre. Si la letrina fuere la de algun hospital, quartel, &c. se le echará media azumbre, ó una azumbre.

633 Quando se hubiese de limpiar el pozo, despues de quitado el buzon, se le echará media azumbre de vinagre hirviendo, poniendo al mismo tiempo vinagre á evaporar dentro del pozo sobre una chufeta, con lo qual se podrá empezar la limpia sin rezelo de accidente alguno.

Así que, despues de sacada la porquería, volviese á oler mal el pozo por las aguas que desde la tierra inmediata se resumieren (617), se remediará por el mismo medio, esto es, echándola vinagre por uno de sus asientos.

634 Si necesitare la privada de algun reparo, se la echará vinagre, y rociará en todas partes con vinagre hirviendo, poniéndole tambien á evaporar dentro; mediante esto podrán trabajar los Albañiles sin daño ni molestia alguna.

635 Los experimentos que sobre este particular se han hecho de órden del Gobierno en varias Ciudades de Francia, prueban con evidencia que no hay medio mas pronto,

fa-

facil y seguro para quitar el hedor de los pozos, y precaver los accidentes procedentes de su mefitismo que el vinagre. Es tanto su influxo, que la porquería puede atravesar destapada toda una Ciudad sin que nadie perciba olor alguno, conforme se ha experimentado en París. Pero quando se haga esta prueba, antes de echar la porquería en el carro de la limpieza, será muy conducente echarle primero un suelo de basura caballar, la qual castra tambien mucho el mefitismo de los excrementos humanos (1). Fig.

Explicacion de las figuras pertenecientes á la fábrica de los hornos y de las letrinas.

636 Planta, perfil y alzado de un horno pequeño visto de cara. *A*, boca del horno; *B*, cañon para la salida del humo, el qual va á juntarse con el de la cocina; *C*, capilla del horno, solada; *D*, mesilla tambien solada, puesta delante de la boca del horno, y armada con una barra de hierro; *E*, bóveda de la capilla. 108. 109. 110.

Planta y perfil de una letrina, donde van señalados con unas mismas letras los mismos objetos, y se demuestra que el empedrado de la letrina va asentado sobre un macizo de dos hiladas de sillarejos. 111. 112.

A, abertura llamada registro hecha en la bóveda para limpiarla, con bastidor de piedra dura, de nueve pulgadas de ancho por nueve de grueso, la qual se cierra con una piedra sola que encaxa en el rebaxo hecho al rededor del bastidor, y se quita por medio de una argolla emplomada en el medio; esta piedra se llama buzon. *B*, cañon hecho de caños de barro vidriado, enchufados unos con otros, muy

(1) Esto proporciona un medio muy facil de remediar la escasez de abono, de la qual se quejan muchos que tienen experimentado (y no se puede dudar) que la tierra embasurada con excrementos humanos cria vegetables de mal olor y sabor. Es, pues, muy provechoso mezclarlos y revolverlos con basura caballar, y mucho mas lo será todavía si primero se corrigiese su mefitismo en la misma letrina.

Fig. muy embetunados, y afianzados en la pared por medio de escarpiaderos. Se les da á los caños una mano de mezcla, y encima de esta otra de yeso.

Como se suelan y cubren los edificios.

637 Una vez que estén levantadas las paredes del edificio, es menester solarle y cubrirle, para lo qual sirven la madera y las bóvedas. Hemos, pues, de declarar como se hacen de madera los suelos y las armaduras de las cubiertas de un edificio, y esta es la parte del carpintero; y como las bóvedas sirven para lo mismo, tratarémos 1°. de la carpintería; 2°. de las bóvedas.

De la carpintería.

638 La carpintería de la qual vamos á tratar es la que se exercita en obras de afuera, distinta de la que llamamos carpintería de taller. El material que gasta la primera, y la otra tambien, es la madera, acerca de la qual tenemos algunos puntos que averiguar, antes que manifestemos su uso en la Arquitectura. Porque es muchísimo lo que este material influye en la duracion de las fábricas; siendo la ruina de las mas de estas consecuencia forzosa de los vicios de aquel. Sirve para suelos, armaduras, tabiques, entramados de paredes; trabaja tanto, que se puede asegurar que está en continuo movimiento; con las inclemencias del tiempo se encoge, ensancha, tuerce, dobla, &c.

De la madera.

639 Manifestarémos 1°. su calidad; 2°. su resistencia; 3°. sus dimensiones; 4°. sus usos.

Calidades de la madera.

640 Nadie ignora que la madera se saca de los árboles, pero tambien es cierto que no todos los árboles crian madera adequada á los fines de la Arquitectura, y que se reparan diferencias notables en las maderas que se sacan de

de árboles de una misma especie, segun los parages donde se crian y otras circunstancias. En todo árbol hay, por lo que hace á nuestro asunto, tres cosas que considerar, y son la corteza, la albura, y el corazon ó la madera; en cuyo centro se halla una substancia inutil ó meollo que los Naturalistas llaman cuerpo tomentoso, y viene á ser en los árboles, lo que el tuétano en los huesos de los animales: en el saüco y el sarmiento es muy reparable esta substancia. Lo único que sirve en la Arquitectura es la madera, por ser la parte mas hecha y firme del arbol; la corteza la aprovechan los curtidores; la albura, que es una madera á medio quajar, solo puede servir para la lumbre. Fig.

641 La edad de los árboles influye mucho en la calidad de la madera; porque les sucede á estos vegetables lo propio que á los animales, los quales necesitan de algun tiempo para llegar á un estado de madurez y robustez perfecta, antes del qual no tienen todo el aguante necesario, y una vez pasado este tiempo van continuamente en decadencia. Para conocer la edad de un arbol, se le aserrará por el pie tan á nivel como se pueda, y se contarán los círculos que hubiere al deredor de su tronco, los quales suelen ser mas reparables del lado del cierzo; y quantos círculos se contaren, empezando desde el centro, tantos años tendrá el arbol; porque convienen todos los Naturalistas en que los árboles crian cada año una capa de madera.

642 Tambien es muy del caso atender á la estacion en que conviene cortar los árboles á fin de que sea de buen uso su madera; la estacion mas oportuna es por Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, en cuyos meses teniendo los árboles menos jugo y humedad, están menos expuestos á pudrirse y carcomerse. "Si los robles se cortan en el »verano, dice Alberti (*lib.* 2. *cap.* 4.) se hacen carcomien»tos; pero si los mismos se cortan en invierno, no se vi»cian, ni se abren." Fuera de que entónces la albura está

Fig. mas íntimamente unida á la madera, y hace mas cuerpo con ella, que no en las otras estaciones.

643 Para que la madera de los árboles se ponga muy sólida, ó, por mejor decir, para que un arbol dé mas madera y de mejor calidad, no hay cosa mas acertada que descortezar su tronco al tiempo de la sava, dexándole así descortezado en pie hasta que se muera, lo que sucede al cabo de tres ó quatro años. Con esta práctica, que se sigue en Francia, Inglaterra y Alemania, se logra madera mas dura, y el arbol llega á ser un sextavo mas corpulento (Camus *Force des bois pag.* 114); la albura se pone tan compacta, y tan dura en un año como la madera de un arbol sin descortezar, y como llegaría á serlo al cabo de quince años. Muchísimos experimentos evidencian que la madera de los árboles descortezados es de mas peso y resistencia que la de los otros; prueba incontrastable de que en igualdad de circunstancias, quanto mas pesare un madero, tanto mayor carga aguantará. Pero hay en esto una circunstancia muy particular, y es que siendo así que en los árboles sin descortezar la madera del pie es mas pesada que la del medio, en los descortezados sucede todo lo contrario.

644 Para mejorar la madera se valian los antiguos de otro medio, que tambien aconsejan algunos modernos: aserraban el arbol por abaxo hasta el centro, le dexaban así aserrado en pie algun tiempo, para dar lugar á la humedad ó jugo de irse escurriendo.

Hombres curiosos é infatigables siempre que se trata del bien comun han cotejado, sin perdonar gasto alguno, el método de descortezar los árboles con el de dexarlos aserrados en pie, y han hallado que el primero es de mayor beneficio para sacar madera mas dura y de mas resistencia. Fuera de que por ser muy dificultoso se mantenga en pie un arbol medio aserrado, y muy facil que el ayre le derribe, está expuesto á rajarse y abrirse al tiempo de venirse al suelo, y se corre riesgo de desperdiciar mucha madera.

Se-

645 Segun el parage donde se criaren los árboles y otras circunstancias, tambien será su madera de mejor ó peor calidad. Porque si fuese mucha su altura, si estuviesen muy espesos, se criaren en terreno pingüe, y no les diese bien el sol, será su madera muy blanda, y solo servirá para obras de adentro. Pero si se criaren entre grava ó cascajo, en tierra arenosa y pedregosa, principalmente en las orillas de los bosques, será la madera dura y de excelente calidad. Y si los árboles estuvieren ralos, les diere muy bien el ayre y el sol, criarán madera de particular excelencia para fabricar; bien que no servirá para la carpintería de taller, porque hará burla de sus herramientas. Hay quien asegura que la madera de los árboles que están al norte y levante, es mejor que no la de los que miran al mediodia y poniente. Fig.

646 Quando no sea posible averiguar por medio de las circunstancias expresadas la bondad de la madera, hay otros medios para salir de dudas. Echese un poco de aceyte de aceytuna muy caliente á uno de los extremos del arbol; si se hubiese criado en terreno pantanoso, el aceyte chasqueará al echarle; si se hubiese criado en terreno blando, y le hubiesen cortado quando estaba en sava, el aceyte no se introducirá igualmente en todas partes, se quedará ácia las orillas de la cabeza del arbol sin calarla: si al contrario se hubiese criado el arbol en parage seco, y le hubiesen cortado en la estacion que es poco su jugo y como muerto, el aceyte calará en todas partes y luego se secará. La madera que por esta prueba se conociere haberse criado en parages pantanosos, no deberá gastarse en sitios húmedos y expuestos á la lluvia, porque se pudrirá en breve tiempo. Tampoco será bueno emplearla en parages donde dé mucho el sol, porque con el calor la humedad de que está como empapada la raja, conforme se repara todos los dias, no solo en las fábricas que están á la inclemencia, mas tambien en obras interiores. Pero como no siempre tiene el carpintero á su disposicion madera buena, y le es forzoso gas-

Fig. gastarla tambien ruin, procurará emplear la mejor, esto es la ménos húmeda en los parages mas importantes de la fábrica, y la otra en los parages de poca consideracion; teniendo presente que la madera corpulenta, quando tiene vicios, se abre con mas facilidad que la delgada. Por consiguiente es de muchísima importancia quando se necesiten vigas, buscarlas de la mejor madera que pueda encontrarse, para precaver la necesidad de hacer algun reparo muy costoso, si llegase el caso de falsear la obra por la mala madera de la viga.

647 No siempre debe gobernarse el carpintero por las apariencias en la eleccion de la madera, porque hay piezas que despues de escuadradas parecen sanas, bien que tienen dañado el corazon. El que no quisiere llevarse este chasco, haga dar golpes con el dedo ó un martillo en uno de los extremos del madero, teniendo el oido arrimado al otro extremo; si oyere un ruido sordo, deberá inferir que está dañada la pieza; y será de buena calidad si arrojare un sonido claro.

648 Los árboles recien cortados no sirven para los edificios; es necesario darles tiempo de consolidarse y despedir toda su agua, y esto se logra dexándolos arrimados en pie á alguna pared ó arbol; pero siempre que se pueda, lo mejor será guardar la madera á cubierto dos ó tres años antes de emplearla, particularmente si se hubiese criado en sitio húmedo, porque esta corre mas riesgo de hacer vicio y rajarse. Ha manifestado la experiencia que un madero de roble de catorce pulgadas cúbicas recien cortado pesa setenta y una libras, al cabo de un año no pesa sino sesenta, y quando está muy seco viene á quedarse en quarenta libras.

649 "Las partes que están mas llegadas al meollo, dice Alberti (*lib.* 7.) estas son mas duras y densas que »no las demas.... la parte del madero por la mas mala »de todas tienen que es la blancura." Síguese de aquí que es sumamente necesario quitarla á la madera, conforme acon-

aconsejan todos los Autores, toda la albura, porque la que Fig. se la dexase será causa de que se pudra y carcoma: siempre que la madera se echa á perder, empieza el daño por la albura, desde donde va cundiendo la carcoma hasta el centro. Tambien la madera de buena calidad, se echa á perder si el arbol del qual se sacó fué combatido de ayres recios al tiempo que estaba en sava, lo qual se conoce en que cria una especie de moho en la parte de afuera.

650 La madera recalentada tiene el defecto que la van saliendo poco á poco manchitas blancas, negras y rojas, y parece podrida. Pero es cosa muy singular que si junto á un madero dañado se arrima otro sano, este se contamina con el tiempo. Por esta razon quando se asienta un madero es preciso apartarle de todo cuerpo que le pueda dañar, procurando que las piezas principales ó maestras, quales son las vigas, las carreras, &c. nunca jamas toquen la mezcla ni el yeso, porque uno y otro material recalientan la madera. Por lo menos será muy del caso dexar en los parages donde se asentaren las entradas de las vigas, algunos agujeritos con el fin de que las refresque el ayre; y procederá como artífice muy mirado el que cubriere las entradas de las vigas y demas maderos grandes de chapa de plomo de linea ó linea y media de grueso, dexando algunos huecos en los lados que llenará, bien que no del todo, con clavijas ó astillas de madera; porque por poco ayre que por allí se introduzca se mantendrán sanas las entradas de dichos maderos.

651 Son muchos los árboles cuya madera puede servir para la arquitectura. El primero es el roble, cuya madera es excelente para pilotage, porque no solo se conserva, sino que se pone mas dura todavía dentro del agua. Los robles mejores son los que no tienen menos de cien años, ni mas de doscientos; porque, segun aseguran varios escritores, tarda este arbol cien años en crecer y llegar á perfecta robustez, se mantiene cien años en este estado, y los otros cien años que siguen no hace sino des-

Fig. mejorarse y perecer (1). Y así, antes que llegue á la edad de cien años es muy grasoso, tiene mucho calor y fortaleza, lo que suele ser causa de rajarse de arriba abaxo; y así que pasa de doscientos años, empieza á faltarle el alimento, se calienta facilmente por causa de su sequedad, por lo que se echa á perder en poco tiempo y cria carcoma. Consta de repetidos experimentos que el roble cortado en oportuna estacion dura quinientos ó seiscientos años en los edificios que no están muy expuestos á la inclemencia, y que pilotes de roble plantados para afirmar cimientos de fábricas duran hasta mil y quinientos años (2).

652 El castaño es tambien á propósito para la carpintería; su madera es sumamente fácil de escuadrar, y no se carcome; pero si se le empotra en la mampostería, como se suele practicar con las entradas de las vigas, no sirve (3).

653 El pino es tambien muy útil para fabricar; pero tiene el defecto de ser carcomiento, y calentarse mas facilmente que otra madera: sin embargo consta, conforme diremos despues, que es mas fuerte que el roble. Es tambien muy derecho, muy ligero, mas largo y mas facil de la-

(1) Todos los demas árboles tienen tambien tres edades, que son la vejez, la edad perfecta y la juventud; se echa de ver que la mejor madera es la que se saca de los árboles que están en su edad perfecta.

(2) En el Diccionario de Comercio verbo *Chene* se lee que no es necesario esté seco el roble que se ha de gastar hincado en tierra ó dentro del agua, porque empleado de este modo se pone per sí tan duro, que parece petrificado; que quando se hubiese de gastar madera de roble faltando tiempo para secarla, se suplirá con tenerla algun tiempo en remojo.

(3) Casi todos los Franceses que han escrito de Arquitectura traen que en tiempos antiguos se gastaba en Francia para las fábricas muchísimo castaño. Equivocaron estos Escritores la madera de este arbol con la de una especie de roble de color y contextura parecidas á la del castaño, segun Mr. Camus (*Force des bois pág.* 44). Ya habia dicho el Marques Galiani en su Vitruvio (*pág.* 266 *nota* 2) que los antiguos usaron poco el castaño; pero añade que hoy dia es al reves, y que se hace mas uso del castaño que no de otra madera. Hablará naturalmente de Italia; porque acá la madera que mas se gasta en las fábricas es la de pino; en Francia, en Paris por lo menos y sus al rededores, es la de roble.

labrar, por cuyas circunstancias se hace mucho uso de esta Fig. madera en toda Europa.

Solo en Paris es despreciada esta madera, y se le multaría al carpintero que la gastase, y echaria abaxo la obra (Mesange *trait. de Charpent. tom. I. pag.* 21. nota *a*). Las razones en que la Policía de aquella Capital funda esta prohibicion, son el peligro del fuego, la poca resistencia de las espigas, en las quales se mantienen los clavos con dificultad, y la suma facilidad con que se pudren las entradas de las vigas, &c. de pino empotradas en la mampostería. Pero en las Provincias de Francia no se paran en esto, bien que gastan esta madera con circunspeccion, sin espigas, lejos de las chimeneas, y en los parages donde no hay cielos rasos.

654 El álamo puede servir para armaduras; pero tiene el mismo achaque del castaño, que es carcomerse en poco tiempo, quando va empotrado en la mampostería.

Resistencia de la madera.

655 La madera ó los maderos que gasta la arquitectura son, como nadie ignora, unos cuerpos ó piezas largas, cuyo nombre y forma varían, segun varía la figura de la superficie de sus extremos ó cabezas. Todo madero cuya cabeza tiene circular su superficie, porque no ha llegado al arbol otra herramienta que la que le cortó, ni se le ha hecho mas operacion que descortezarle, es redondo, y la madera de esta forma se llama madera rolliza. Quando despues de cortado el arbol se le quitan quatro costeros, y queda rectángula la superficie de su cabeza, el madero se transforma en un paralelipípedo, y la madera de esta forma se llama esquadrada y tambien enteriza si se gasta así. Si ademas de ser rectángula la superficie de la cabeza fuese quadrada, serán iguales todas unas con otras las quatro caras longitudinales del madero; pero quando la expresada superficie fuese un quadrilongo, tendrá el madero dos caras longitudinales opuestas mas anchas que las otras dos tam-

Fig. tambien opuestas, llamándose tabla la cara ó dimension mas ancha, y canto la mas angosta. Como la superficie de todo cuerpo con la qual toca otro sobre el qual está asentado, se llama su basa, y altura su superficie perpendicular al asiento; tambien llamamos basa de todo madero su canto ó su tabla, conforme estuviere asentada sobre la menor ó mayor de sus superficies longitudinales, y altura la cara perpendicular á la que le sirve de asiento.

656 La solidez ó cubo de todo madero se saca, como nadie ignora, multiplicando su canto por su tabla, y el producto que de aquí sale se multiplica por su longitud: este último producto es el cubo del madero. De aquí se sigue que dos maderos de igual longitud pueden tener un mismo cubo, y discrepar uno de otro en canto y tabla, conforme lo manifiesta el exemplo siguiente. Supongamos dos maderos de igual longitud, que el uno tenga tres pulgadas de canto y ocho de tabla; y el otro tenga quatro pulgadas de canto y seis de tabla, claro está que con ser de distinto canto y tabla, son de un mismo cubo ó sólido.

657 Esto presupuesto, consta que si dos vigas ó maderos de igual longitud y canto, pero de tabla diferente, van asentados de canto, aguantan cargas que son como los quadrados de sus tablas ó alturas. Así, si ambos maderos tuviesen de largo quince pies, seis pulgadas de canto, y fuese la tabla del uno nueve pulgadas, y la del otro ocho, la carga que el primero aguantará será á la que aguantaría el otro como ochenta y uno, quadrado de su altura nueve, á sesenta y quatro, quadrado de la altura del segundo. Tambien consta que si dos maderos fuesen de igual canto y tabla, pero de distinta longitud, el que mas largo fuere resistirá menos en la misma proporcion. Síguese de aquí, 1.° que es práctica muy acertada asentar los maderos antes de canto, que de tabla, y gastarlos tan cortos como permitan las circunstancias.

2.° Que quanto mas quadrados son los maderos, tanto menor es su resistencia respecto á su cubo: luego tiene mas

mas cuenta gastar maderos de tabla y canto, que no quadrados, suponiendo igual todo lo demas. Fig.

3.° Que es mala práctica hacer quadradas la vigas, y todo madero qualquiera, pues aunque hay mayor cubo, hay menor resistencia. Para remediar el daño que de aquí se sigue lo mejor seria se valuasen los maderos por su aguante y no por su cubo.

658 Será por lo mismo util poner aquí una regla para hallar la resistencia de un madero, la qual se reduce á tres operaciones. 1.° multiplíquese la superficie del uno de los extremos del madero, por la altura vertical del mismo extremo; 2.° divídase el producto por el número de pies que cogiere la tirantez del madero, y apúntese el cociente; 3.° búsquese un quarto proporcional á la unidad, al número 900 y al cociente hallado, este quarto término expresará la resistencia de la pieza de madera.

Sea, por exemplo, un madero de 12 pulgadas de canto por 15 de tabla, y 30 pies de largo, asentado de canto orizontalmente, estando sus dos extremos ó entradas firmemente aseguradas en dos paredes; para hallar su resistencia, 1.° multiplicarémos 12 por 15, el producto 180 pulgadas será la superficie de su cabeza; 2.° multiplicarémos 180 por 15, altura ó tabla del madero, el producto será 2700, y dividiéndole por 30, que son los pies que coge la tirantez de la pieza, saldrá el cociente 90; 3.° finalmente, harémos esta regla de tres 1 : 900 :: 90 : 81000, cuyo quarto proporcional está diciendo que el madero podrá aguantar en su medio una carga de 81000 libras.

Si la altura del madero hubiera sido 12 pulgadas en lugar de 15, y la tabla 15 pulgadas en lugar de 12; quiero decir, si hubiésemos supuesto el madero asentado de tabla, y no de canto, hubiéramos tenido que multiplicar 180 por 12, hubiéramos dividido por 30 el producto 2160, y el cociente hubiera sido 72; por manera que con hacer por último la regla de tres propuesta, el quarto proporcional que expresaria la resistencia del madero, hubiera sido 64000, y ma-

Fig. manifestaria que el madero aguantaria 17000 libras menos de carga. Todo esto confirma lo que decíamos antes (657).

659 Los experimentos en que va fundada esta regla, se hicieron con maderos firmemente asegurados en sus extremos; y se observó que quando los maderos no estaban mas que asentados sin sujetar sus entradas aguantaban una tercera parte menos de carga. Proviene esta diferencia de que no puede romperse por el medio un madero, sin que primero se salgan sus extremos ó entradas algun poco de su asiento, como si el madero se encogiera, ó por lo menos sin que la mampostería que carga sobre sus entradas le dé lugar para ello. Por consiguiente, siempre que se quiera que una pieza de madera tenga todo el aguante posible, será preciso asegurar firmísimamente sus extremos, cargarles mucho peso, entregarlos en las paredes opuestas, y sujetarlos con tirantes de hierro.

660 Los experimentos que sirven de fundamento á nuestra regla tambien se hicieron, segun queda insinuado, cargando los pesos en medio de los maderos donde estaban colgados, cuyo modo de cargarlos minora mucho su aguante. El peso que un medero aguanta en una fábrica á veces le carga mas de un lado que de otro, á veces va repartido en toda su tirantez, como quando sostiene tramados de maderos de suelos; de donde se sigue, que para estos casos ha de ser la resistencia de las vigas ó carreras mayor que la que se infiere de los experimentos. Pero veda la prudencia cargarle á un madero todo el peso que puede aguantar; la duracion de la obra pide que se la eche en medio la mitad no mas, y menos tambien segun se dirá despues, del peso que se tiene averiguado le rompería, esto es, 40000 libras en el primer caso propuesto antes, y 27000 en el segundo.

661 Lo que dexamos dicho acerca del aguante de una pieza de madera, asentada del modo que mas la perjudica, da luz para apreciar la carga que podrá aguantar en una situacion oblicua en el supuesto de estar firmemente asegurados sus extremos. Porque quanto mas se la apartare de la situacion orizontal, tanto mayor peso resistirá; y finalmen-

mente, quando se la plantare en el suelo, muy á plomo y Fig.
verticalmente, tendrá la mayor fuerza posible, y podrá resistir un peso inmenso. Todo esto da á conocer que en la fábrica de los edificios no se debe dar á los maderos de las armaduras, tabiques y entramados de madera asentados oblicua y verticalmente tanto grueso como á los de los suelos, que van asentados orizontalmente.

662 Ultimamente, prevenimos que nuestra regla va fundada en experimentos hechos con maderos de roble; y para adaptarla á maderos de pino, es preciso hacer otra regla de tres fundada en la diferencia que hay de resistencia entre el roble y el pino. Por los experimentos de Parent y Bellidor se sabe que el pino aguanta mas que el roble, siendo su resistencia á la del roble como 6 á 5; luego si queremos averiguar que peso aguantará un madero de pino de las mismas circunstancias que el madero de roble, el qual por la regla hallamos (658) que puede aguantar un peso de 81000 libras, diremos 5 : 6 :: 81000 á un quarto término, que será 97200; por consiguiente el madero de pino aguantará 16200 libras mas que el de roble. Es fácil aplicar esta regla á otro caso qualquiera.

Dimensiones de la madera.

663 Hagamos aplicacion á la Arquitectura de todo lo dicho hasta aquí.

Si para la fábrica de los edificios se necesitáran solo maderos que con el menor cubo posible pudiesen resistir las mayores cargas, es constante que todos ellos, sean vigas, carreras, &c. deberian asentarse de canto y ser delgados como tablas. Pero requiere la perfecta solidez que tengan los maderos algun asiento; debe determinarse este con algun cuidado, porque tampoco podria dárseles que se doblarian y rajarian. Aunque señalaremos mas adelante las dimensiones de los diferentes maderos contrahídos á los casos particulares que se propondrán, dirémos aquí que basa señala Camus (*pag.* 261) á los maderos respecto de su largo. A los maderos largos desde 4 pies hasta 7 se les pue-

Fig. puede dar unas 2 pulgadas de basa; 3 pulgadas 6 lineas á los que tengan de largo desde 7 hasta 14 pies; unas 4 pulgadas 8 lineas á los que sean largos desde 14 pies hasta 21; unas 6 á los que sean largos desde 21 hasta 28; unas 7 pulgadas á los que tengan de largo desde 28 hasta 32 pies; y finalmente 8 pulgadas á los que tengan de largo desde 32 hasta 35 pies, de modo que sea su basa ó asiento el tercio de su altura; pero no se han de mirar por tan precisas estas dimensiones, que no sufran alguna alteracion, segun los casos.

664 Ahora daremos una regla fundada en repetidos experimentos, para determinar la superficie de la cabeza de una viga con respecto á su tirantez.

Sáquese la raiz quadrada de un número de pulgadas igual al número de pies que ha de tener de largo la viga; hágase el quadrúplo de esta raiz lado de un paralelógramo rectángulo; la mitad del número de pulgadas igual al número de pies que tuviere de largo la pieza, será el otro lado del mismo paralelógramo; multiplíquense despues uno por otro estos dos lados, su producto será la superficie de la cabeza de la carrera. Busquemos por esta regla las dimensiones de una carrera de 36 pies de largo : sacarémos la raiz quadrada 6 de 36 pulgadas, el quadruplo 24 de esta raiz será el un lado del paralelógramo; multiplicarémos 24 por 18 mitad de 36 número de pulgadas, cuya raiz se sacó, el producto 432 pulgadas será la superficie de la carrera. Si 24 pulgadas de tabla por 18 de canto no diesen una buena proporcion, se tomará una tabla á arbitrio, se dividirá por ella la superficie 432 pulgadas, el cociente dará el canto correspondiente á la tabla que se hubiese tomado.

Por la misma regla determinaremos el grueso de un madero de 9 pies de largo. Sacarémos la raiz quadrada 3 pulgadas de 9 pulgadas, cuyo quadruplo es 12 pulgadas; multiplicarémos $4\frac{1}{2}$ mitad de 9 por 12, el producto 54 pulgadas será la superficie de la cabeza del madero, el qual tendrá 12 pulgadas de tabla por $4\frac{1}{2}$ de canto. Si en algun ca-

caso fuese menester darle menos tabla, pongo por caso Fig. $8\frac{1}{4}$ pulgadas, dividiríamos 54 pulgadas de superficie por $8\frac{1}{4}$ y el cociente $6\frac{1}{4}$ pulgadas sería el canto del madero propuesto.

665 Bien se echa de ver que el destino de todos los suelos, para los quales sirven principalmente los maderos, no es uno mismo, pues los hay que solo han de sostener el peso de los muebles y las personas que ocupan un quarto, y otros sirven para cámaras donde se guardan granos que pesan mucho. Es constante que para ambos casos no pueden ser unas mismas las dimensiones de las vigas, carreras, &c.

Para el primer caso, que es el mas comun, bastarán las dimensiones señaladas. Para el segundo, 1.° con las mismas basas se les podrá dar á los maderos la altura que se quiera, menos en casos de carga extraordinaria; 2.° las vigas ó carreras están aisladas, ó arrimadas á algun muro; á estas últimas se las podrá dar con el asiento señalado la altura que mas acomode, porque van aseguradas por el lado que están arrimadas á la pared.

666 Los maderos aislados, como vigas, carreras, &c. piden mas cuidado. Casos pueden ocurrir de peso tan enorme, que aunque se les dé toda la altura posible, no tendrán bastante resistencia, entonces se les podrá dar de basa ó asiento un tercio de su altura ó tabla. Si la mayor altura que se les pudiere dar no fuese suficiente, mejor seria acoplar dos maderos de mas tabla que canto, que no dar mayor basa á un madero solo, por la razon declarada antes que quanto mayor es el asiento de un madero respecto de su altura, tanto menos aguante tiene, sin embargo de que al mismo tiempo crece su cubo.

Usos de la madera.

667 Una vez que por lo dicho hasta aquí es mejor práctica gastar maderos de canto y tabla, que no maderos de cabeza quadrada, síguese que se debe dar la preferencia á

la

Fig. la madera serradiza respecto de la enteriza. Para lo qual hay otra razon muy poderosa, es á saber, que en la madera serradiza son mas fáciles de descubrir los vicios interiores.

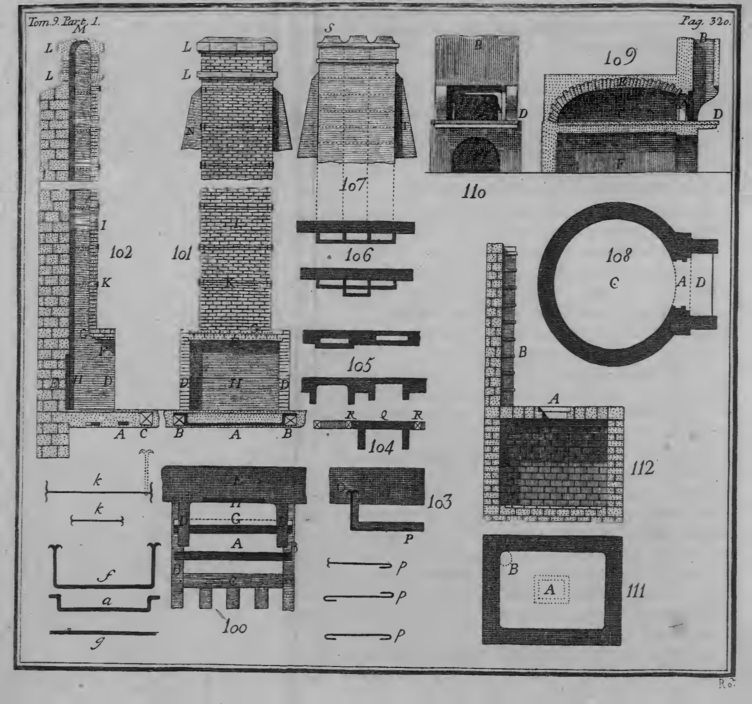
668 Si se nos dixere que la madera serradiza es muy endeble para fabricar, responderémos que los experimentos de Mr. de Buffon prueban lo contrario.

669 Al que alegare que la madera serradiza se pudre con mas facilidad, le citarémos hechos que todos le desmienten. "Nuestros antiguos entramados de madera eran »todos de madera serradiza, dice Camus (*Force des bois »pag.* 263); y sin embargo subsisten á la inclemencia des»de 300 á 400 años, expuestos al calor, al frio, á la hu»medad, &c. No se les halla daño alguno, quando nues»tros entramados modernos, hechos con pies derechos de »madera enteriza, se carcomen en poco tiempo."

La razon de esta notable diferencia es muy obvia. La mayor parte de la madera enteriza es mal esquadrada, y tiene grandes gemas; muchas de sus aristas lejos de ser madera viva, son albura pura; la parte leñosa de la superficie es de edad sumamente tierna, y por lo mismo menos compacta.

Ninguno de estos inconvenientes tiene la madera serradiza; todo el mundo sabe que el jugo ó sava de la madera, aquella materia pegajosa que sirve de alimento á los árboles, y vemos alguna vez destilar de su tronco, está derramada en todas sus partes, se calienta necesariamente y derrite con el movimiento de la sierra. Las idas y vueltas de este instrumento aprietan y unen las hebras leñosas, al mismo tiempo que estas se empapan de este humor adelgazado y hecho mas activo con el calor, por cuyo medio se pone la madera mas compacta. A todo esto debe atribuirse la mucha duracion de los entramados antiguos respecto de lo poco ó poquísimo que duran los modernos hechos de madera enteriza.

670 ¿Habrá quien rezele que la madera serradiza se pu-


100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112

pudra mas pronto? ¿De qué causa, preguntarémos, ha de provenir este daño? ¿Del poco grueso de la madera, ó de la humedad? Fig.

671 El poco grueso no puede ocasionarle, pues una espiga de 21 linea, ó el suelo de la caxa de un brochal jamas se pudre sin embargo de ser mas delgado que maderos de dos pulgadas de grueso.

672 Tampoco puede ser causa la humedad de pudrirse la madera serradiza: y aquí hemos de distinguir dos especies de humedad; es á saber, la que es natural á la madera, y la que se la pega al tiempo de asentarla y emportarla en la fábrica.

¿Pero quién duda que el aserrar la madera es el medio mas seguro para que purgue su humedad natural, la qual ocasionaria su putrefaccion? pues sabemos que quanto mas grueso es un cuerpo, tanto mas dificilmente se evapora su humedad interior. El que quiera secar una pieza de lienzo, se guardará muy bien de ponerla al sol doblada y amontonada, porque se recalentaría y acaso picaría: póngala á secar desdoblada y tendida, y luego conseguirá su intento sin perjuicio alguno de la pieza. Es facil de aplicar esto á nuestro asunto; la madera enteriza es la pieza de lienzo amontonada, la madera serradiza es la misma pieza tendida.

673 Por lo que mira á la humedad que puede comunicar á los maderos el yeso de al rededor de sus entradas, es cosa cortísima, aun quando no se use la precaucion apuntada (650). Con efecto, los maderos de los suelos van recibidos en las soleras ó carreras sobre un asiento de poco ancho; el hueco que entre ellos queda se forja con yesones secos, ó yeso procedente de descombros; encima de este forjado se planta un entablado de ripia, y una tortada de yeso ó barro de unas dos pulgadas de grueso; por la parte de abaxo se hace un listonado ó entomizado para hacer un cielo raso de una pulgada de grueso; á veces se hacen bovedillas.

¿Qué humedad puede pegar á los maderos esta fábri-

Fig. brica que no pasa de una capa muy delgada, de todo punto expuesta á la accion del ayre, el qual sin cesar la va secando por encima y por debaxo? Añádase á esto que quasi siempre el suelo y el cielo raso se hacen mucho tiempo uno despues de otro, con lo que tiene todavía mas lugar el ayre de secar la fábrica.

Pregúntese á los que han tenido que reconocer edificios deteriorados por culpa de las maderas, y todos, ó los mas dirán que lo que hallaron carcomido en lo exterior fué efecto de dos causas estrañas, es á saber, la albura que se quedó en los maderos, y la humedad del sitio.

674 Para los fines propuestos la madera se puede aserrar de dos modos, 1°. aserrando por medio la madera esquadrada; 2°. aserrándola á rebanadas, como si se hicieran tablas.

675 Quando la madera se aserrare de este último modo, jamas deberá servir de madero la pieza del centro ó medio. Porque la resistencia de la madera serradiza pende de dos circunstancias, que son la direccion de las hebras leñosas, y la mayor ó menor porcion que coge de la circunferencia de los conos leñosos, cuya circunferencia entera forma el cuerpo del arbol. La rebanada del medio solo coge porciones muy pequeñas de la circunferencia de estos conos leñosos, las quales sobre estar todas en la direccion orizontal del madero, y paralelas á su basa, tienen en medio aquella materia esponjosa de que se habló antes (640), tierna é imperfecta. Esta es la razon por que desechamos la rebanada del medio. Las demas rebanadas intermedias son todas de madera viva, cogen mas circunferencia de los conos leñosos, cuyas porciones de circunferencia están todas en la direccion vertical y á ángulos rectos sobre la basa del madero. Deben por lo mismo considerarse como perfectas debaxo de la carga, con tal que se tengan presentes las prevenciones que hemos apuntado antes.

Las rebanadas exteriores tienen su utilidad, pues sobre

bre que se pueden gastar á manera de tablas, tambien se pueden usar como maderos, con tal sin embargo que estén bien esquadradas, y limpias de la albura ó madera tierna. Fig.

676 Nunca conviene gastar maderos aserrados á un tiempo por su alto y ancho; y así, siempre que se necesite un madero de 6 pulgadas de altura ó tabla, se ha de sacar de un madero de 6 pulgadas de esquadra; quando se necesite un madero de 12 pulgadas de altura, se sacará de otro de 12 pulgadas, y no de 24 de alto.

Todas estas reglas son conseqüencias de los principios sentados antes. El madero de seis pulgadas de alto aserrado en otro de 6 pulgadas de esquadra, y el madero de 12 pulgadas de alto sacado de otro de 12 pulgadas de esquadra, cogen el semicírculo entero de conos leñosos, cuyas capas ó rebanadas subsisten todas; siendo así que de los maderos aserrados en ambas direcciones, no se sacan sino quadrantes de las circunferencias leñosas, las quales no es posible tengan la competente resistencia.

677 El uso de la madera será seguro quanto cabe, si sobre gastarla serradiza de canto y tabla, con las circunstancias que acabamos de especificar, se gastaren para suelos maderos de largo mediano, v. g. de 7, 10, 15, 18 pies quando mas. Con esto no se gastaría tanta madera falta de la debida direccion en sus hebras, cuyo defecto debilita mucho un madero. Acerca de lo qual debe notarse que va mucha diferencia de los troncos torcidos á las hebras torcidas.

Los troncos de árboles torcidos (necesarios alguna vez en la Arquitectura civil é hidraúlica, y siempre en la naval) en nada perjudicarian una vez que no se gastasen sino maderos del largo propuesto, porque seria poco reparable en tan corta tirantez el defecto; y quando lo fuere mucho, deberian desecharse los maderos. La falta de recta direccion en las hebras, cuya falta se halla mas ó menos en todos los maderos, y no se puede remediar, seria menos reparable en los de poca tirantez que no en los que tuviesen mucha.

Fig. 678 Siempre que se gasten maderos de poca dimension, las paredes no serán ni abrumadas ni desplomadas por causa de la mucha tirantez de las entramadas de los suelos, tanto mas perjudiciales, quanto su peso no va repartido con igualdad, y suele cargar sobre un punto, y esto proviene de la mucha tirantez de los brochales. "Todos los dias »se ven grietas (Camuz *Force des bois*) en paredes de »fachada, de traviesa, testeras ó apiñonadas, labradas »de buena mampostería y con esmeró, cuyo daño to»do proviene de la carpintería. Con su peso agovia es»ta las partes de la fábrica que la reciben, quando las »inmediatas que no tienen mas carga que su propio peso, »se mantienen sin hacer asiento alguno. Es, pues, for»zoso que se pierda el equilibrio, porque todo el peso »carga sobre un punto. No hay mas remedio, una vez que »ya no es posible quitar la causa del daño, que apelar al »auxilio de los pies derechos, machones. ¡Qué recurso tan »ingrato á la vista!

»Nada de esto se experimentaba en otros tiempos, por»que no se usaban tan largos los cabios sobre los quales »carga todo el peso de una gran entramada de suelo, el »qual por lo mismo viene á cargar sobre un punto úni»co. Los antiguos gastaban maderos de la mitad menos »cubo que los nuestros, pero se esmeraban en repartir »el peso. Esta es la razon por que sus edificios eran mu»cho mas sólidos y padecian menos que los nuestros por »razon de la carga. Todos estos son motivos para que no »se gasten sino maderos de 12, 15 ó 18 pies de lar»go, de gruesos proporcionados á su largo; los qua»les por los principios sentados serian la mitad mas lige»ros, la mitad menos costosos, y cargarian sobre los mu»ros un peso la mitad menor. Se cortarian menos árboles »jóvenes, serian mas los que llegasen á edad perfecta; la »marina estaria mejor surtida; habria árboles mas hermo»sos y fuertes para los edificios; las vigas no saldrian tan »caras, porque habria mas; los montes, porque se gasta-

, ria

„ ria la mitad menos madera, se volverian á poblar." Fig.

679 Seria arriesgado cargar á los maderos en los edificios todo el peso que aguantan en los experimentos: digamos, pues, qué parte les corresponde, para mayor seguridad del Arquitecto y duracion de la obra.

1°. Se tomará la mitad no mas de dicho peso, por ser dificultoso hallar maderos de igual tenacidad, no solo en terrenos diferentes, mas tambien en un mismo terreno; por ser imposible encontrar maderos cuyas fibras siguen en toda su longitud una direccion recta, y porque tienen mas ó menos aguante los maderos segun sean del pie del arbol, ó de la parte superior del tronco; de arbol de edad perfecta, viejo ó jóven.

2°. De dicha mitad se han de tomar los dos tercios no mas; porque los maderos no tienen aseguradas tan firmemente sus entradas en los edificios, como en los experimentos.

3°. De estos dos tercios se ha de tomar la mitad no mas, por la razon que aguantando los maderos continuamente la carga, mengua á proporcion de esta continuidad su resistencia: así como no puede un hombre tener levantado mucho tiempo el peso mayor que puede levantar del suelo.

4°. Se tomarán últimamente por la verdadera carga los tres quartos de esta última mitad, esto es, la octava parte de todo el peso que por los experimentos ó la regla propuesta (658) podria aguantar el madero; porque si bien la continuacion de la carga no rompe los maderos, los cimbrea, cuyo inconveniente debe tambien precaverse.

680 Como los autores que mas disminuyen la carga de los maderos la reducen á la quarta parte de la de los experimentos, contentándose los mas con reducirla á la mitad, muchos tendrán por excesiva la diminucion ó reduccion que acabamos de señalar. Hémoslo hecho porque suponemos que sea toda serradiza la madera que se gaste, con el fin de aumentar el aguante por razon de la mayor altura, sin necesidad de gastar maderos de mayor corpulencia ó solidez, porque pide se camine con pulso la direc-

Fig. cion de las hebras á lo largo de las piezas, y la diferente tenacidad de su madera, y últimamente para suplir lo que debilita estas hebras la sierra quando las corta.

681 Concluirémos este asunto dando una muestra de la aplicacion que de la doctrina declarada se puede y debe hacer á la práctica, y supondrémos que todo el peso de un suelo cargue sobre una carrera.

Claro está que esta carrera aguantará el peso de los maderos de suelos, el de la mampostería ó forjado, el de las baldosas, de las personas, ó tabiques que sostengan algun peso. Para los suelos de cámaras ó almacenes donde hay granos y géneros, se añadirá el peso de estos al de todo lo demas.

Supongamos, pues, que el pie cúbico de mampostería pese... 86 libras,
el de las baldosas.. 127
y que la mampostería tenga 5 pulgadas de grueso, y las baldosas 9 lineas.

Para hallar el sólido de mampostería correspondiente á un pie superficial que vale 144 pulgadas quadradas, multiplicarémos 144 por 5, y saldrá el producto 720: el peso de este sólido se sacará con decir: si un pie cúbico ó 1728 pulgadas cúbicas pesan 86 libras ¿el sólido del pie superficial ó 720 pulgadas cúbicas quánto pesarán? y sacarémos 36 libras.

Por un método parecido á este hallarémos que al pie superficial de baldosas corresponde el peso de 8 libras; para lo qual se reducirá el pie cúbico á lineas cúbicas, el pie superficial á lineas quadradas, las quales se multiplicarán por 9, y saldrán líneas cúbicas, y se dirá: si el pie cúbico ó las líneas cúbicas que le componen pesan 127 libras, quánto pesarán las lineas cúbicas de baldosa correspondiente al pie superficial?

Supondrémos tambien que la carga del pie superficial por lo que toca á las personas es de 17 libras, porque suponemos que cada persona pesa una con otra 153 li-

libras, y coge 3 pies en quadro, que son 9 pies superficia- Fig.
les, y salen por consiguiente 17 libras á cada una por ser 17 la novena parte de 153. Es mucho verdaderamente el peso que damos á cada persona, y tambien suponemos lleno de ellas el suelo quanto cabe, lo que jamas se verifica; pero tambien con este exceso podemos escusar detenernos á valuar el peso de los muebles.

Por consiguiente la carga que aguantará la carrera correspondiente á cada pie superficial del suelo será por razon

de la mampostería..	36 libras
por razon de las baldosas....................................	8
por razon de las personas....................................	17
en todo...	61

No hemos valuado el peso de los maderos porque no se puede apreciar con la misma generalidad en pies superficiales, y pende del modo con que estén esquadrados y de su largo; por lo mismo es preciso valuar separadamente su cubo y peso, y dividirle por los pies superficiales del suelo.

Hemos supuesto en este cálculo, como qualquiera lo echará de ver, los pesos muy grandes. Quando la operacion se hubiese de contraer á algun caso particular, la experiencia dará el peso verdadero de cada pie superficial, porque el Arquitecto sabrá qué grueso ha de llevar el suelo, y la calidad de los materiales que hubiere de gastar.

682 La aplicacion de la regla á los casos en que no haya carrera, no tiene dificultad alguna; se viene á los ojos que despues de averiguado el peso del suelo, contando solo la mampostería y las baldosas, se habrá de repartir entre los maderos para saber la carga que cada uno habrá de sostener, teniendo siempre presente que esta se ha de reducir á la octava parte no mas de la que cada uno aguantaría en los experimentos hasta romperse.

Presupuesto todo lo dicho acerca de la madera, pa-

Fig. sarémos á manifestar el papel que hace en la Arquitectura la carpintería para fabricar entramados, escaleras, suelos y armaduras de edificios. Pero como por no tener el carpintero á mano maderos de las dimensiones que necesita, ó por otros fines se ve alguna vez precisado á ensamblarlos ó empalmarlos unos con otros, darémos á conocer primero algunas ensambladuras ó empalmaduras.

De las ensambladuras.

113. 683 Aquí demostramos una espiga *A*, y una caxa ó escopleadura simple *a*; de todas las emsambladuras esta es la mas comun, para introducir la cabeza de un madero en el costado de otro. Suele dársela así á la espiga como á la caxa el tercio del grueso del madero.

114. 684 *A* es una simple muesca para empalmar ó ensamblar una con otra á media madera las cabezas de las soleras.

115. 685 Esta es tambien una ensambladura á media madera con una muesca *A*, á doble cola de milano.

116. 686 Ensambladura á diente. La primera de las dos fi-
117. guras demuestra los dos maderos distintos y separados *A*, *a*, y la otra los pinta ensamblados para manifestar su union, enlace ó emsamblage. Se dexa una de las dos caxas mas larga en el un madero que en el otro á fin de encaxar en el intervalo *b* un tarugo de madera. Esta ensambladura se puede fortificar con un cincho ó cuchillero, embebiendo en la madera el cincho, la claveta, el pasador, &c.

118. 687 Cola de milano simple *A* con su espera *a* á media madera. Sirve esta ensambladura para empalmar las carreras, soleras, &c.

119. 688 Ensambladura quadrada á media madera para en-
120. samblar dos maderos que han de hacer haz por ambas caras, ó han de estar ras con ras uno con otro. La primer figura representa los dos maderos separados con su muesca cada uno, y la otra demuestra su union.

121. 689 Ensambladura quadrada á media madera. *A* es el madero superior, *a* el inferior con su espera, donde encaxa el

el primero. Sirve en los suelos en lugar de la ensambladura á caxa y espiga. Fig.

690 Ensambladura á cola de milano con muesca y espera quadrada, asentada sobre una zapata dentellada *A*, apeada de un pie derecho *B*, con dos jabalcones *C*. Sirve para empalmar dos tirantes ó carreras quando no tiene una sola bastante tirantez, y este es el motivo de fortificar su ensambladura con el pie derecho. Los extremos de cada madero *D* y *E*, y las esperas tambien están cortados á cola de milano á media madera para dar mayor firmeza á la ensambladura. 122.

691 Ensambladura á cepo con tres muescas, una de pie de cabra *A*, otra de quadrado *B*, otra ochavada *C*. 123.

De los entramados de madera.

692 Suelen hacerse entramados de madera en lugar de paredes en las casas de fábrica del lado de los patios, y en otros parages de poca importancia. Hácense estos entramados de madera serradiza, y se componen de almas *A*, que por lo regular cogen toda la altura del entramado, desde el primer piso donde está ensamblado hasta la cornisa de la corona, de pies derechos de leccion de puerta *B* para los vanos de las ventanas; de pies derechos *C*, *G*; de tornapuntas *D*; de virotillos, *E*, *H*; de puentes *I*; de soleras *K*, en correspondencia de cada piso, cuyas cabezas van ensambladas con las almas; se asientan dos soleras en cada piso, sirviendo la inferior para la trabazon del entramado, y de asiento á los maderos de los suelos. 124.

693 Los entramados del lado de los patios se levantan sobre una pared de albañilería llamada citaron, ó sobre un zócalo de sillería de unos tres pies de alto, asentando encima de este una solera, con la qual van ensambladas las almas, los pies derechos de leccion de puertas y ventanas, las tornapuntas. Pero quando se hicieren estos entramados del lado de la calle en el primer piso, será mejor levantarlos sobre un umbral *N*, apeado con buenos macho-

Fig. chones *O* de sillería. En este caso se asentará sobre el umbral una solera con la qual se ensamblarán por no debilitarle las diferentes piezas del entramado.

694 El grueso de las diferentes piezas del entramado pende de la altura y ancho de la fachada, igualmente que del número de los vanos que hubiere de llevar. Será muy acertado dar de grueso á las almas de 10 á 11 pulgadas en quadro; á las tornapuntas y pies derechos de leccion de puertas y ventanas 7 y 9 pulgadas; á las soleras 8 y 9 pulgadas; y á los virotillos 7 y 8. Todos estos maderos se plantan unas 11 pulgadas distantes unos de otros, ensamblándolos á caxa y espiga, á excepcion de las soleras, que se empalman unas con otras á cola de milano y media madera.

695 Ademas de las ensambladuras, se asegura la trabazon de las diferentes piezas de un entramado, particularmente quando es mucha su altura, con esquadras, llantas y grapas de hierro y pasadores; de modo que todos los maderos estén perfectamente enlazados, y no pueda sentirse ni falsear uno siquiera, sin que todos trabajen á un tiempo.

696 Los entramados de madera se pueden dexar descubiertos pintándolos al oleo por afuera, y con esto se conservarán mucho tiempo; pero en los parages donde hubiere abundancia de yeso, será mejor forjarlos y enlucirlos despues en ambos paramentos, con lo que harán mejor vista.

124. 697 Siempre que el hueco de la puerta de una tienda remate en un umbral *N*, sobre el qual ha de cargar una pared, bien sea de sillería ó mampostería, en todo lo que coge de alto un edificio desde la planta baxa, será indispensable darle un grueso proporcionado á la carga que hubiere de aguantar. Es muy del caso sea de madera de buena calidad, muy sana, no darle mucha tirantez, y asentarle con mucho cuidado sobre los machones, sin calzo alguno en sus entradas, y algo á escarpa ácia afuera, por re-

ze-

zelo de que si con el tiempo llegare á ladearse se des- Fig.
plome la pared.

698 Los tabiques de carpintería son muy socorridos en lo interior de los edificios para su distribucion, porque cogen poco sitio. Haylos de dos especies; es á saber, los tabiques de leccion ó tabicones maestros, sobre los quales van asentados suelos, y los tabiques colgados, que solo sirven de separacion.

Por consiguiente los tabiques de leccion han de subir desde la planta baxa, y se han de asentar sobre zócalos de sillería de unas veinte y una pulgadas de alto y
unas diez ú once de grueso. Compónense estos tabiques de 125.
tornapuntas *A*, de pies derechos de leccion de puerta *B*, de virotillos *C*, *D*, de una solera *E* asentada encima del zócalo, de otra solera *F*, que recibe las cabezas de los maderos de suelo *G*, de otra solera *H*, que recibe el ensamblage del tabique del piso superior.

699 El grueso de los maderos de los tabiques se arregla por su altura y el peso que han de sostener: si cogiesen doce á catorce pies de alto, bastará dar á los pies derechos cinco y seis pulgadas de grueso en quadro; si tuvieren de catorce á diez y ocho pies, se les darán seis y siete pulgadas. Las soleras *E*, *H*, con las quales van ensamblados los demas maderos, suelen tener seis pulgadas de grueso, y de tabla dos pulgadas mas que los pies derechos, si se hubieren de guarnecer por ambos lados, y una pulgada mas si los maderos se hubiesen de quedar descubiertos.

700 Quando la solera *F* hubiere de recibir las entradas de los maderos de dos tramadas de suelo contiguos, será menester que los extremos destos maderos sean sostenidos igualmente en todo lo que cogiere de largo el tabique; quiero decir que sus entradas vayan asentadas al lado unas de otras: este es el motivo por que se le dan á la solera siete pulgadas de grueso ó canto por diez de tabla.

701 Los tabiques colgados, que solo sirven de traviesa, no han de subir desde la planta baxa, ni han de ser de ma-

Fig. maderos tan recios. Se pueden hacer con pies derechos de tres pulgadas de canto por cinco de tabla; y para que sean mas ligeros, en vez de rellenarlos ó forjarlos como los de leccion, se pueden dexar huecos, y basta entablarlos y enlucirlos. Quando son de alguna altura, se ensamblan los pies derechos con gatillos puestos en medio, por rezelo de que se doblen.

702 Los pies derechos de leccion de puerta se dexan descubiertos, de modo que formen una jamba con un quarto bocel, ó una escocia entre dos filetes en su arista; pero en este caso se les dará dos pulgadas mas de grueso que á los demas maderos del tabique si se hubiere de entablar, á fin de que enluciéndola de cada lado, quede un rebaxo de una pulgada en la parte de afuera de los pies derechos para recibir el entablado. Igual rebaxo se hace tambien de cada lado de un tabique en las aristas de arriba de las soleras de abaxo de los tabiques para recibir el entablado.

703 Es estilo dexar entre los pies derechos de los tabiques un hueco de unas once pulgadas, y en vez de hacerles ranuras, plantar clavos y entomizarlos, como algunos estilan, quando se rellenan, se les hacen hoy dia unas picaduras con azuela para que agarre el yeso.

704 Aunque los tabiques de traviesa se pueden hacer donde se quiera, es indispensable atender á ciertos puntos en la disposicion de la carpintería de un suelo, quando no sea posible asentar los tabiques atravesados encima de los maderos de suelo, á fin de que cada uno sostenga su parte. Quando un tabique se hubiere de levantar á lo largo de los maderos de suelos, se procurará hacerlos tan ligeros como sea posible, echando tornapuntas que arrojen parte de su peso á los lados donde están las paredes; echar un madero mas recio que los demas debaxo de la solera, y hacer de modo, si se puede, que el peso del tabique cargue sobre tres maderos, trabando por medio de gatillos de barra el madero sobre el qual va asentado el tabique

que con los dos inmediatos. Maestros hay que con el fin Fig.
de aliviar el madero cargado echan tirantes en el grueso del tabique que le abrazan y se aseguran en las tornapuntas.

705 Puede ocurrir tener que asentar sobre un tabique de leccion la entrada de una viga; entónces se echa primero debaxo de la entrada de la viga una recia tornapunta, cuyo pie esté apoyado en la pared ácia la entrada de la solera, y en el tabique del piso superior otra tornapunta que sostiene un tirante de madera y un gatillo que abraza
el extremo de dicha viga. *A* es el extremo de la viga; *B*, 126.
la solera que la recibe; *C*, tornapunta, cuyo pie está ensamblado con la solera inferior junto á su entrada en la pared de fachada, *D* otra tornapunta en el tabique superior, cuyo pie va fortificado con un cuchillero de hierro, y su cabeza ensamblada con la sopanda *E*; *G* tirante con un gatillo que abraza el extremo de la viga, y está asegurado en la sopanda *E*.

De las escaleras de madera.

706 Las escaleras de carpintería suelen ser quadrilongos ó quadrados, porque se estilan pocas con alma. Tampoco es estilo hacer que suban desde el suelo las zancas, ó los pies derechos que las apean.

707 Quando se hace de carpintería la escalera principal de una casa, se la asienta sobre una pared cuyos ci-
mientos llegan hasta el suelo firme, y se la planta al 129.
piso del suelo sobre un zócalo de sillería *a*, que suele coger de alto los dos primeros peldaños, los quales tambien se hacen de sillería. Encima deste zócalo se asienta primero una solera *B*, cuyo grueso es de unas 9 á 10 pulgadas en quadro, la qual ácia el primer peldaño forma una especie de voluta; sobre esta solera se asienta de canto la zanca *A*, de cinco por once pulgadas de grueso, adornando con molduras sus vivos descubiertos; porque esta zanca se levanta inclinada, se la apea hasta cierta altura con pies derechos *b*, que van ensamblados con ella y la solera; á la zanca se la hacen

Fig. cen del lado de los peldaños caxas de unas 14 pulgadas para encaxar la una de sus entradas, estando empotrada la otra en la pared. Los peldaños de las escaleras cogen de largo mas ó menos, segun sea el sitio, y se la quiera hacer mas ó menos magestuosa; suelen tener de largo 42 ó 56 pulgadas, 14 de ancho, y 7 pulgadas de alto; en la parte delantera se les hace un quarto bocel con filete, cortándolos por abaxo en corte de berengena, con el fin de poderlos listonar y guarnecer.

708 En derecho de cada piso se echan carreras de mesilla empotradas en la pared, de grueso proporcionado á su largo, cuyo destino es sostener casi todo el peso de los tiros de las escaleras.

709 La parte mas dificultosa de su fábrica está en cortar las curvas de las zancas, y hacer perfecta la ensambladura de sus diferentes partes, de modo que por todos lados restriben unas en otras, y se mantengan en el ayre, así por medio de las carreras de mesilla, como por la ensambladura de las zancas y de los ocinos. Se meten á trechos grandes pasadores de hierro, que atraviesan la zanca y por debaxo de los peldaños, y van á empotrarse en las paredes de la caxa de la escalera; la cabeza destos pasadores ha de ir embebida en la zanca y hacer haz con ella.

710 Quando las mesillas son quadrilongas y cogen todo el ancho de la escalera, basta la carrera de mesilla para que apee y sirva de estribo á la zanca en aquel parage. Su suelo se hace con maderos ensamblados por el un extremo con la carrera de mesilla, ó lo que es mejor con una contracarrera arrimada á la carrera, estando el otro extremo empotrado en la pared. Pero si fueren quadradas las mesillas y solo cogieren el largo de los peldaños, para sostener estas mesillas se empotrará un madero de catorce ó quince pulgadas de tabla y ocho de canto puesto y asentado en diagonal en las dos paredes, asentando sobre este madero otro en aspa á media madera, empotrado en el ángulo por el un

un extremo, restribando el otro en el tiro, donde se asegura con clavos bellotes. Fig.

711 Es estilo listonar con listones muy juntos las escaleras por debaxo de los peldaños, forjando ó rellenando con yeso y yesones el intervalo que queda entre ellos, echando al listonado un guarnecido de jaharrado y blanqueado de yeso fino, solando por encima lo restante de la huella de los peldaños á nivel de la carpintería. Por lo que mira á las mesillas, se rellenan clavando clavos bellotes ó bellotillos entre los maderos; se listonean por debaxo para hacer cielo raso, y por encima se dexa descubierta la madera de las carreras de mesilla, y se echa una tortada de barro sobre los maderos, y sobre esta se suéla.

De los suelos.

712 Los suelos de los edificios pueden labrarse de dos maneras, ó dexando descubiertas por la parte de abaxo las maderas, ó bien echándolas una capa y enlucido de yeso que forma un cielo á nivel, y llamamos cielo raso. Estos cielos rasos empiezan á ser muy de moda y es cierto que hermosean mucho y hacen mas aseadas las piezas de los edificios, pero es tambien constante que perjudican muchísimo á la madera. El arquitecto que atendiere mas á la duracion que no á la buena vista de la obra, escusará quanto pueda los cielos rasos, y hará los suelos, dexando aparentes las carreras y demas maderos, cuya práctica es muy fácil y sencilla, añadiendo á lo largo de las carreras contracarreras con esperas donde se encaxen las cabezas de los maderos de suelo. Conviene, pues, antes de declarar como se hacen los suelos con cielo raso, que propongamos la práctica antigua, sobre cuyo asunto copiarémos mucha parte de lo que trae un autor Frances moderno, porque acaso tendrán tambien sus quejas aplicacion en otros paises.

713 Los suelos se componian en otros tiempos de vigas, maderos de suelos y brochales; las vigas se asenta-

Fig. taban 12 pies lejos una de otra de cara á cara, y el trecho que quedaba entre una y otra se llenaba ó poblaba de maderos de 7 pulgadas en quadro, y 14 pies de largo, cuyos maderos se asentaban sobre unas contravigas, conforme se dirá muy en breve.

714 La viga es una corpulenta pieza de madera, sobre la qual carga el suelo de un piso; quando es pequeña se llama vigueta.

715 Quando una viga sostiene un entramado de madera se llama ya solera, ya carrera, y quando sostiene el cuchillo de una armadura se llama tirante. Hoy dia se hace poco uso de las vigas.

716 Desde que se han desechado las vigas en virtud del nuevo método de solar que siguen nuestros Arquitectos Franceses, los Carpinteros ensamblan los suelos de muy distinto modo que antiguamente; en los suelos de los tiempos pasados no habia mas ensambladura que la del brochal; en los de estos tiempos hay infinitas, todo está con ensambladura.

717 Los maderos de suelo se sacaban entónces de troncos corpulentos y maduros; su tirantez no solia pasar de 14 pies, y esto cogia de luz cada tramo del suelo desde una viga á otra; las piezas de madera corpulentas eran muy comunes, no se gastaban entonces maderos de suelo enterizos, se les daba tiempo de sazonarse á los robles antes de emplearlos en la carpintería, y todas las diferentes especies de maderos que se gastaban en los edificios eran de madera serradiza, y sacados de piezas de mucho cuerpo. La prueba de lo que digo se ve en las armaduras de nuestras Iglesias antiguas, y de los edificios mas antiguos, así públicos como privados.

718 Cada siglo ha discurrido varios modos de fabricar; el gusto del Frances ha mudado, el ingenio de los Arquitectos ha sutilizado particularmente en estos últimos tiempos; y sin detenernos á indagar qual sea la causa de la novedad, podemos asegurar que, ora proceda de su invencion

ó

ó amor á las cosas nuevas, de la escasez de la madera, ó Fig. de la economía, nuestro modo de fabricar es totalmente distinto del que usaron los antiguos; que vemos subsistir edificios públicos de carpintería al cabo de dos mil años que se levantaron, y casas particulares labradas en calles donde están expuestas á todos los inconvenientes que pueden causar su ruina, conservarse sanas y enteras al cabo de quatrocientos ó quinientos años; siendo así que hoy dia no bien tienen cien años de antigüedad las casas particulares, quando ya es forzoso apearlas para su reparo, ó labrarlas de nuevo.

719 La corta duracion de nuestros edificios modernos proviene de dos causas; es á saber, de la mala calidad del material y del poco cuidado de los oficiales.

De la calidad del material (no me salgo del asunto) 1.º porque la madera enteriza es una madera imperfecta, la qual por no haber llegado muchas veces al debido punto de sazon, no es lo que debiera, ni puede ser de tanta consistencia como si se la hubiera dado tiempo de sazonarse. Fuera de esto, encerrada esta madera entre los suelos holladeros y los cielos rasos, se recalienta facilmente por falta de ayre, hace fuerza para separar sus partes, y relaxar las fibras tiernas de que se compone; de aquí proviene que se hunden los suelos, y se abren los cielos rasos.

2.º La codicia de los corraleros no consiente que se esquadre como es menester esta madera; de aquí es que no estando esquadrada hasta lo vivo, los clavos que sujetan la tabla de ripia entran con facilidad en esta madera tierna, rompen sus fibras y no quedan asegurados.

3.º La multitud de caxas que se hacen en las carreras es otra causa que contribuye á la ruina de los suelos; verdad es que se procura remediar este daño con gatillos ó cinchos de hierro que alivian las espigas, y no hay otro recurso, ni se puede culpar á los carpinteros. No por eso dexa de perder de su fuerza la carrera, y este es el motivo por que á estas piezas principales suele dárselas un tercio mas de grueso que á las otras.

Fig. 720 El poco cuidado de los oficiales en ensamblar las piezas de carpintería es otra causa de la poca duracion de los edificios; el corto precio á que se les paga su obra los obliga á hacer tan pocas ensambladuras como pueden; y aun estas pocas las hacen tan floxas, que por poco peso que sostenga la madera, la espiga se sale de la escopleadura, estando la estaquilla ó clavija muy cerca del extremo de la espiga, ó demasiado arrimada al extremo de la escopleadura, abre con facilidad la poca madera que queda; y quedando entonces sin ninguna sujecion la madera, cede á todas las impresiones de la humedad ó del calor. Los oficiales conocen por experiencia estos daños de la madera, y ocultan su causa con mucho misterio; este es el motivo por que obligan al señor de obra á que pague y haga clavar de su cuenta todo el hierro necesario para la fortificacion de su obra.

Para sacar su jornal y suplir los gastos que han de hacer por razon de lo poco que se les paga, gastan maderas mas gruesas de lo que es menester, porque á ellos les cuesta el mismo trabajo labrar una pieza gruesa que una pieza delgada, y de aquí se sigue que llevan los edificios un peso excesivo que acelera su ruina.

Los brochales suelen tener el mismo grueso que los maderos de suelos.

Las contravigas, que tanto se usaban antiguamente á lo largo de las vigas y paredes, prosigue Mesange (*tom. 1. p. 72*), tenian 4 pulgadas de canto por 10 pulgadas de tabla, iban trabadas con las vigas ó carreras, haciendo oficios de contracarrera, con estaquillas, y tenian muescas del ancho de los maderos de suelos donde estos se encaxaban. Se usaban tambien á lo largo de las paredes carreras, y las recibian canecillos de hierro empotrados en la pared y embebidos en la misma carrera; la viga, la contraviga y los maderos de suelos estaban labrados con esmero y acepillados, y con molduras en todos sus vivos. Los maderos de suelos eran entonces de madera serradiza de siete á nueve pulgadas de grueso en qua-

quadro, segun su tirantez, y llevaban en la cara superior un rebaxo de una pulgada ó pulgada y media, donde se encajaban los tableros de suelo acepillados por debaxo, y por arriba enrasaban con la viga, y los maderos de suelo, y con esto se escusaba cargar extraordinariamente los suelos conforme se hace hoy dia; las mas veces en lugar de una tortada de yeso se echaba una de barro, sobre la qual se asentaban tableros pequeños y delgados, y encima de estos el entablado. La viga, las contravigas, los maderos y tableros de suelo, todo estaba labrado y unido como si fuese obra de carpintería de taller. Los Señores hacian pintar y dorar por debaxo estos suelos, les pegaban lienzos donde los Pintores de mayor habilidad pintaban cielos rasos, y de todo esto resultaban aposentos muy nobles y magníficos. Fig.

721 Hoy dia nuestros Arquitectos no quieren vigas en los aposentos; y porque es muy facil hallar maderos de suelo enterizos, distribuyen los quartos de modo que en los edificios de los grandes y particulares, ya no hay ni vigas, ni suelos de madera aparente; se forjan los suelos con yeso, y esto se llama cielo raso, y se encierran maderas que por no haber llegado á su punto de sazon, se recalientan con facilidad, y duran poco tiempo. Lo mismo viene á decir Vitruvio (*lib.* 2. *cap.* 6): "Tambien los suelos hechos sobre zarzos de cañas ó de otras cosas semejantes, »enlucidos con yeso ó cal, hacen aberturas, y resquebrajos en la disposicion del derecho y del través, porque »estando enlucido y recibiendo el humor hinchan, y despues secándose se estrecha y embebe, y así estrecho y »embebido rompe lo macizo del enlucimiento."

Pero como á pesar de todo eso se van introduciendo cada dia mas los suelos con cielos rasos, dirémos cómo se han de labrar. Por de contado se han de emplear maderos muy secos, derechos y sin vicio ninguno, sin nudos ni albura. Encargamos tanto cuidado en la eleccion de los maderos, porque han de estár asentados orizontalmente, esto

 es,

Fig. es, en la situacion que mas trabajan, y por lo mismo es mejor que no sean quadrados, pues siendo desiguales sus dos lados, se podrán asentar de canto, con lo que aguantarán mas carga.

722 El grueso de los maderos de suelo ha de ser proporcionado á su tirantez, y al peso que hubieren de resistir. A los que cogen 15 pies de largo se les suele dar 5 por 7 pulgadas de grueso en sus extremos, ó á lo menos en su medio; desde 15 á 18 pies de largo se les podrá dar 6 por 8 pulgadas; 7 y 9 desde 18 hasta 21; 8 y 11 desde 21 hasta 28 pies; finalmente, cojan lo que cogieren de largo, siempre que se les hubiere de hacer alguna espera ó muesca para ensamblar con ellos otros maderos, se les dará en cada lado una pulgada mas de lo que dexamos señalado.

Por lo que mira al hueco que se puede dexar de un madero de suelo á otro, suele ser una quarta parte mayor que el ancho de los mismos maderos; bien que esto tambien pende de su tirantez, y de la carga que el suelo hubiere de aguantar.

723 Las diferentes piezas de que se componen los suelos de que vamos hablando, son:

130. Los cabios *E*, *E*, que siempre tienen de entrega en cada pared unas 8, 9 ó 10 pulgadas. Su destino es llevar el peso de los lienzos y la mampostería del cóncavo *A* de las chimeneas, mediante las llantas de hierro de codillo, y en los cabios se ensamblan los brochales.

Los brochales *F* se ensamblan con los cabios en la parte delantera del cóncavo *A*, y con los brochales se ensamblan por el un extremo los maderos de suelo que componen el entramado *K*.

Los brochales *G*, *H* se ensamblan con los cabios *E*, y á veces el uno de sus extremos va entregado en la pared, con ellos se ensamblan los maderos de suelo del entramado ó repleno *K*, y suelen echarse á lo largo de los cañones de las chimeneas, encima de los vanos de las puertas, ó á lo largo de las paredes, donde hacen oficios de carrera ó sole-

lera, por no entregar en los muros las cabezas de todos los maderos de suelo. Fig.

Las cabezas de las carreras *M* van entregadas en las 131.
paredes; en ellas se asientan sin ensambladura los maderos de suelo, y descansan sobre unos canecillos de hierro *a*, plantados á trechos en el muro, cuyo grueso va embebido en esperas hechas en la misma carrera.

Los aguilones *H* son maderos maestros, asentados en 140.
diagonal en el piso superior de un edificio, debaxo del faldon de una armadura: por el un extremo descansan en el ángulo de la pared, y por el otro están ensamblados con los quadrales *F*; con los aguilones se ensamblan las péndolas *I*, que son maderos de repleno, cuyo largo va disminuyendo succesivamente.

Los maderos cojos son aquellos que tienen el un extremo entregado en una pared, y el otro ensamblado con otro madero.

724 Al repartir la carpintería de un suelo, se ha de atender á los cóncavos *A* de las chimeneas; á sus cañones 130.
pasantes *D*, de los pisos inferiores, arrimados á los muros; á los huecos de las puertas y ventanas inferiores, con el fin de asentar sobre macizo las entradas de las piezas maestras, sobre las quales han de cargar las demas, por no perjudicar á la fortificacion, y practicar todo quanto pueda precaver los incendios. Por cuyos motivos convendrá

1.° Asentar los cabios *E* un pie mas lejos uno de otro, que lo que coja la luz entre los lienzos de una chimenea de buque mediano.

2.° Dexar una distancia de 4 pies entre el fondo del cóncavo *A* de una chimenea, y la parte delantera del brochal *F*, que recibe los maderos de repleno; y si por detrás del cóncavo pasaren cañones de chimenea, los 4 pies se contarán desde la lengüeta donde se empotrare la plancha del trashogar.

3.° Apartar $3\frac{1}{2}$ pulgadas los brochales *G* de la parte delantera de los cañones pasantes *D*; porque por rezelo del fuego bueno será dexar siete pulgadas de hueco entre

Fig la cara interior de un cañon de chimenea, y todo madero, sea de suelo, armadura, &c.

4.º No asentar jamas las entradas de los cabios encima de los vanos de las puertas y ventanas, sí siempre sobre macizo.

5.º No interrumpir jamas la continuacion de las paredes en derecho de los pisos, con entregar en ellas las cabezas de todos los maderos de repleno; porque esto las debilita, interrumpe su trabazon, y pudriéndose con el tiempo los maderos, dexan un hueco y la pared en vilo; por cuyo motivo es mas acertado asentar dichos maderos encima de brochales *G*, *H*, puestos á lo largo de las paredes, y ensamblados con los cabios.

6.º Entregar las cabezas de las carreras ó vigas un pie quando menos en cada pared, y asentarlas encima de machones.

7.º Finalmente, guardarse de echar delante de tres cañones pasantes de chimenea un brochal comun *G*, el qual tendria poca resistencia por razon de su mucha tirantez. Pero entre el segundo y tercer cañon se echará un cabio entregado en la pared, dexando de cada lado del cabio 7 pulgadas de mampostería hasta la cara interior de los cañones.

Estas advertencias son generales; otras hay que si bien solo tienen aplicacion á casos particulares, no por eso dexan de ser de suma importancia.

725 Como los cabios reciben con ensambladura los brochales, si acaso la tirantez de estos pasare de 6 á 7 pies, ó cargasen sobre ellos maderos de repleno muy largos, convendrá fortificar las ensambladuras del brochal con un ga-
130. tillo de hierro *I*, el qual abrazando el brochal por debaxo, vaya á clavarse en la cara superior del cabio. Pero esto solo será necesario en derecho de los cañones pasantes de chimenea; porque siempre que los brochales estuvieren á lo largo de las paredes haciendo oficios de carrera, será escusado el gatillo, y bastará apearlos por debaxo con canecillos de hierro de quadradillo *L*, entregados en la pa-

pared y embebidos en una muesca hecha de intento en el Fig. brochal.

726 Aunque dexamos dicho que por no debilitar los muros entregando en ellos las entradas de los maderos, conviene añadirles brochales para asentar en ellos con ensambladura los maderos; hay sin embargo casos, como quando un suelo ha de aguantar mucho peso, en que vale mas asentarlos encima de una carrera *M* sin ensambladura, con lo que 131. es mayor el aguante de la carrera. Entonces se puede labrar la carrera á chaflan por debaxo, á fin de que vuele menos, y la tape la escocia de la cornisa del cielo raso.

727 Quando las paredes de fachada de una casa fueren de sillarejo, y se las quisiere cargar suelo, se echarán al tiempo de labrar dichas paredes, á la altura de cada piso soleras de unas 6 pulgadas de grueso, empalmadas á media madera y cola de milano, las quales cogen á veces todo el grueso del muro, y en ellas se asentarán los cabios, siempre encima de los macizos entre ventanas, y nunca jamas encima de sus vanos.

728 Los suelos ordinarios, quando van solados, suelen tener 14 pulgadas de grueso quando mas; pero para retretes y entresuelos á sobradillos se pueden hacer con carreras de 5 á 6 pulgadas de grueso, las quales con los ladrillos y el cielo raso vendrán á componer 18 pulgadas de grueso. Los maderos de suelo han de ir asentados muy á nivel, y siempre de canto.

729 Casos habrá en que por ser mucha la area de un suelo, ó porque se le haya de cargar mucho peso, será forzoso gastar vigas, de donde resultará mayor el grueso del suelo. Para ocultar el vuelo de las vigas en este caso, acostumbran algunos prácticos hacer un contrasuelo; pero como carga mas las paredes, y ocasiona mayor gasto, mejor será disminuir con arte el grueso de las vigas sin perjuicio de la fortificacion. En vez de gastar una viga de mucho grueso, y asentar encima de ella con ensambladura los maderos de suelo, vale mas echar una carrera

Fig. de mediano grueso, agregándola dos contracarreras que la aliviarán muchísimo.

133. Supongamos, por exemplo, que sea tal un suelo que
134. pida una viga de 24 pies de largo: en vez de echar una
135. viga ó carrera de 18 pulgadas por 14, bastará una carrera *A* de 13 pulgadas en quadro, arrimándola dos contracarreras *B*, *B* de 10 pulgadas de tabla por 6 de canto, entregadas en la pared como la carrera, aseguradas á trechos con gatillos de hierro *C*, que abracen la carrera, y con pasadores *D*, que atraviesen á un tiempo la carrera y ambas contracarreras, y con clavetas de hierro de unas 8 pulgadas, que van clavadas en la carrera atravesando cada contracarrera. Estas contracarreras aumentan el aguante de la carrera, que con esto llega á ser tan fuerte como si tuviese 18 pulgadas por 14, sin tener tanto de alto; con ellas se ensamblan tambien los maderos de repleno á caxa y espiga, ó á media madera con muesca, ó á caxa y muesca alternadamente. Ademas de que toda carrera ha de tener un pie por lo menos de entrada sobre un machon de piedra, que suba desde la planta baxa, es muy importante echarla en cada extremo un tirante ó llanta con su llave de hierro de quadradillo de unos tres pies de largo, cuyo grueso vaya todo embebido en el paramento exterior de la pared, mediante lo qual llegará á tener la carrera una tercera parte mas de resistencia, y se precaverá, conforme queda dicho atrás, la separacion de los muros.

730 Hay prácticos que estilan dexar al rededor de la entrada de una carrera una holgura, que calzan por arriba y abaxo con teja y tierra de miga, y para que se renueve el ayre en la holgura dexan dos agujeros enfrente por la parte exterior de la pared, discurriendo que con esto consiguen que no se pudra tan pronto la entrada de la carrera. Pero sobre que estos agujeros solo se pueden dexar en derecho de los muros de fachada, parece que para conservar la entrada de la carrera el medio mas seguro es resguardarla del ayre, para cuyo fin lo mejor será envolverla con una plancha de plomo,

mo, que salga un poquito á manera de rebaba en la parte interior del aposento. Fig.

731 Quando el suelo fuere de mucha extension, se fortificarán los maderos de suelo con codales metidos á fuerza y escaqueados en unas ranuras ó esperas hechas de intento en dichos maderos, porque estando así trabados unos con otros, serán de mucha mas resistencia.

Explicacion de las figuras pertenecientes á la fábrica de los entramados, tabiques y escaleras de madera.

732 Alzado de un entramado de madera. *A*, alma; *B*, 124.
pie derecho de leccion de puerta; *C*, pie derecho; *D*, tornapuntas; *E*, virotillos; *G*, pies derechos; *H*, virotillos; *I*, puente, que sirve de antepecho; *KK*, soleras que en cada piso reciben con ensambladura el entramado; *L*, extremo ó cabezas de los maderos de suelo; *M*, solera sobre la qual va asentado el piso del desvan vividero; *N*, umbral que cierra el vano de una tienda, sobre el qual va asentada la solera que recibe con ensambladura el entramado.

Alzado de un tabique de leccion, ó tabicon maestro, 125.
que sube desde la planta baxa. *A*, tornapunta cuyo oficio es arrojar ácia las paredes parte del peso que el suelo carga en las soleras; *B*, pie derecho de leccion de puerta; *C*, virotillos ensamblados con las tornapuntas; *D*, virotillos; *E*, solera echada sobre un zócalo ó citaron al piso del suelo; *F*, otra solera que recibe el suelo *G*; *H*, otra solera en la qual van ensamblados los maderos del tabique del piso superior.

Aquí demostramos la disposicion particular de un tabi- 126.
que, con tornapuntas que apean una viga ó carrera, que por precision ha de llevar. *A*, cabeza de la viga; *B*, solera en la qual va asentada la viga, y el suelo tambien; *C*, tornapunta en el tabique inferior; *D*, otra tornapunta en el tabique superior, cuyo pie va asegurado y trabado por medio de un cuchillero con la solera; *E*, sopanda apeada de la tornapunta, y asegurada con el xabalcon *F*; *G*, pie derecho en cuyo pie va asegurado un gatillo de hierro que abraza

Fig. za la viga, y otro en su cabeza que abraza la sopanda.

127. 128. Estas figuras demuestran la fábrica de una escalera de madera.

129. Planta al piso del suelo, que manifiesta la disposicion

127. de los peldaños.

128. Planta de la escalera en derecho del primer piso, en la qual figuramos una mesilla corrida con otra menor. *A*, zanca formada de muchas curvas inclinadas, y con ensambladura de caxa y espiga en *a*, *a*; *B*, pasador muy recio que atraviesa la zanca y pasa por debaxo de los peldaños, y va empotrado en la pared *C*; *D*, mesilla compuesta de dos maderos puestos en diagonal y ensamblados á media madera; *E*, peldaño de mesilla con su contrapeldaño, con el qual van ensamblados los maderos *F* del suelo de la mesilla.

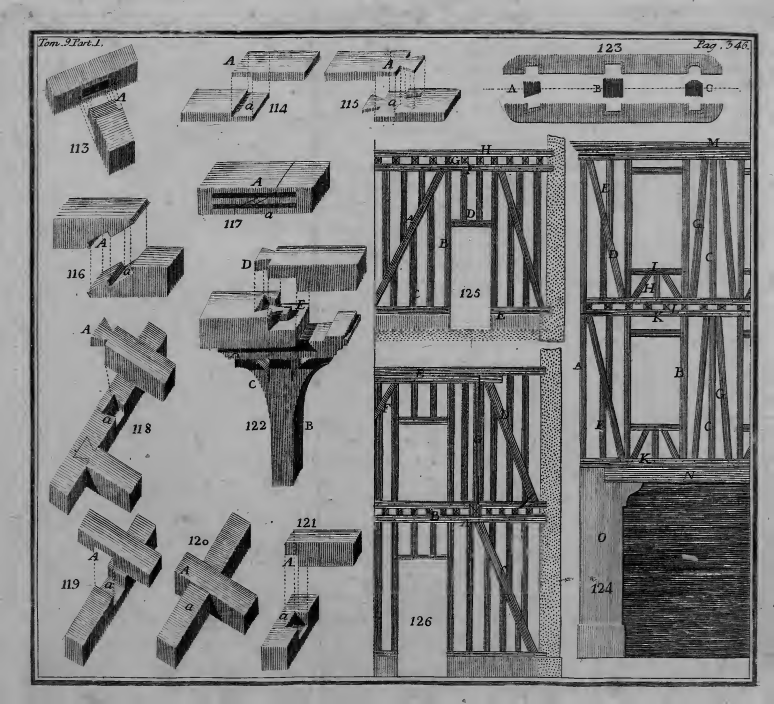
129. Perfil de la escalera en derecho de la linea *XX* de las dos plantas. *A*, zanca levantada sobre un zócalo de sillería *a*; *B*, solera que recibe los pies derechos *b*, y el pie de la zanca; *CC* mesillas; *D*, perfil de los peldaños empotrados en el muro y ensamblados con la zanca: *E*, *E*, peldaño de mesilla.

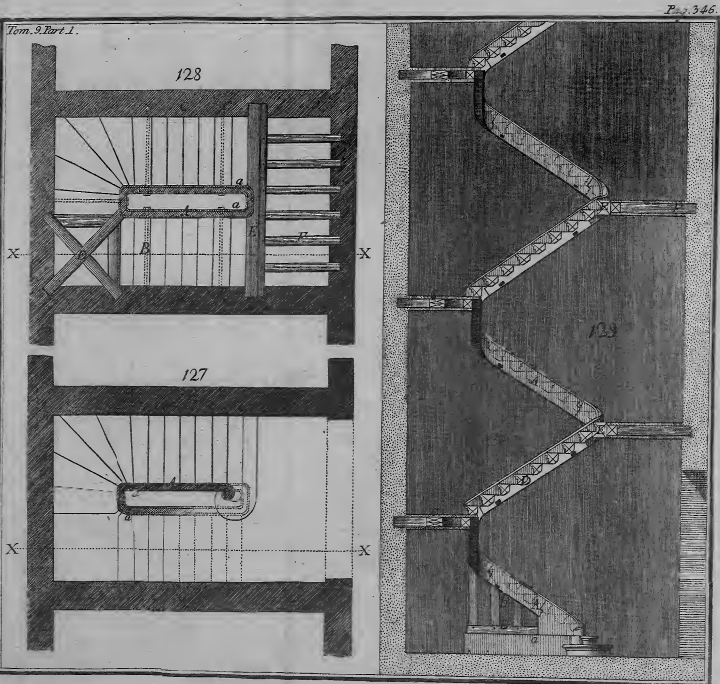
Explicacion de las figuras pertenecientes á los entramados de los suelos.

733 Estas figuras demuestran la planta y perfil de un entramado de suelo que ha de llevar cielo raso.

130. *A*, planta del hueco de una chimenea, debaxo del qual se plantan llantas de hierro de 3 pulgadas de ancho, y 7 lineas de grueso, sobre las quales se recibe el forjadó que ha de llenar el hueco. *B*, pared medianera; *C*, pared de fachada. *D*, cañones pasantes de chimenea del piso inferior.

EE cabios entregados en los muros donde van ensamblados los brochales *G*, *H*; *I*, gatillo para aliviar el brochal, por razon de su mucha tirantez, enfrente de los cañones de las chimeneas; *K*, maderos de repleno, ensamblados á caxa y espiga en los brochales *G*, *H*; *L*, canecillo de hierro de quadradillo entregado en la pared,


113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126


Tom. 9. Part. 1.
128
127
129
X
X
X
X
B
D
E
F
A
a
Josef Muntanér la Gravó.

red, el qual suple por un gatillo, y sirve para apear el bro- Fig.
chal *H* arrimado á la pared de fachada.

Perfil de un madero asentado sin ensambladura sobre 131.
una solera ó brochal *M*, que descansa sobre un canecillo
de hierro *a* empotrado en la pared.

Perfil del suelo; *a*, madero de repleno; *b*, brochal; *c*, 132.
cornisa del cielo raso; *d*, madero acanalado para recibir el
entablado.

Planta y perfil de un suelo con vigas, que tambien ha
de llevar cielo raso. 133.

A, viga de veinte y quatro pies de largo, y trece pul- 135.
gadas de grueso en quadro; *B*, *B* dos contracarreras asegu-
radas á lo largo de la viga, cada una de diez pulgadas por
seis de grueso; *C*, gatillos de llanta, que pasan y descan-
san sobre la viga, y abrazan las contracarreras; *D*, pasado-
res de hierro, que atraviesan la viga y las contracarreras;
E, maderos de repleno ensamblados á caxa y espiga, ó
á media madera con muesca, ó alternadamente á espiga y
muesca, como en *B*; *F*, cabeza de la viga, en la qual está
asegurado un tirante, ó una llanta de hierro de codillo
con su llave para impedir la separacion de las paredes; *G*,
hueco para una chimenea con sus llantas de hierro asegu-
radas en los cabios *H*; *L*, brochal; *M*, brochal; *N*, caño-
nes pasantes de las chimeneas de los pisos inferiores.

Perfil de la viga *A*, para manifestar su disposicion res- 134.
pecto de las contracarreras *B*, y como el gatillo está co-
locado y abraza las contracarreras.

Perfil del suelo; *a*, viga; *b*, contracarrera; *c*, gatillo; 135.
d, pasador.

De las armaduras.

734 Las armaduras son lo último que remata la fábrica, sobre ellas se asienta la cubierta de teja, plomo, &c. y se las da tal forma y asiento que despidan facilmente las aguas que caen quando llueve encima de los edificios; se hacen mas ó menos empinadas segun los climas, porque es muy natural que en los paises donde cae mucha nieve, se

Fig. se las dé á las armaduras mucho mas pendiente y altura que no en los paises mas templados. Esta es la razon por que en algunos paises se las da poca altura, y en otros se substituyen en su lugar azoteas, de que tambien hablaremos á su tiempo.

Pero no siempre pende del clima donde está el edificio la figura de una armadura; influye tambien á veces en esto la precision que hay de aumentar la vivienda, ó el deseo de que haga mejor vista la obra. Como quiera, hay dos especies principales de armaduras, es á saber, la armadura á dos aguas, y la armadura quebrantada que llamaremos armadura mansarda, porque Mansard se llamaba el Arquitecto Frances que la inventó.

735 Las armaduras á dos aguas suelen llevar de alto tanto como tiene de ancho el edificio, ó se puede determinar su altura por medio de un triángulo equilátero, cuya base sea el ancho del edificio, y los otros dos lados determinen los vertientes. Pero esta elevacion podrá ser tolerable quando el edificio fuere simple; si fuere doble, ó semidoble, seria excesiva la altura de la armadura, abrumaria el edificio, seria forzoso dar mucho grueso á las paredes, saldria cara la cubierta, y padeceria mucho de los embates de los ayres. Por no dar tanta altura á la parte superior de los edificios, se han inventado las armaduras mansardas, que en sentir de muchos facultativos, sobre que hacen mas vistosa la fábrica, proporcionan mas vivienda en los desvanes. Aunque no van del todo descaminados estos profesores, hemos de confesar que las armaduras quebrantadas tienen un inconveniente de mucha gravedad; la falsa armadura está poco empinada para quando nieve; el quebranto lo está demasiado: de donde se sigue, que precipitándose con violencia las nieves en las canales maestras, roban los entablados de la armadura, y pudren los pies de los contrapares y soleras, sin embargo de que se cubren con plomo estas canales.

El

736 El grueso de los maderos de las armaduras no ha de ser el mismo que el de los maderos de los suelos, porque como los maderos que componen una armadura se asientan inclinados, ó derechos, en cuya situacion tienen mayor fuerza, no es menester tengan tanto grueso como las maderas de los suelos. Es práctica corriente dar á las piezas de madera inclinadas los dos tercios del grueso que se las daria si se hubieran de asentar orizontalmente. Fig.

737 Las ensambladuras de las armaduras no siempre se hacen con caxa y espiga como en los suelos; varia su forma y tamaño. Un punto esencial es distribuir las maderas de esta fábrica, de modo que por todas partes opongan una resistencia que las mantenga en equilibrio, y contrarestre el empujo de todas, y hacer las armaduras tan ligeras como se pueda, con el fin de cargar menos peso á las paredes en que van asentadas.

De las armaduras parhileras á dos aguas.

738 Es opinion comun de los maestros del arte, que las armaduras á dos aguas se hagan á escuadra; quiero decir, que la inclinacion de sus vertientes forme con la orizontal un ángulo de quarenta y cinco grados. Supongamos que sea *ab* el ancho del edificio con todas; para determinar 136.
la cuesta, altura ó cartabon de la armadura, se levantará en medio *c* de la *ab* la perpendicular *cd*; despues se trazará el semicírculo *adb*, y será *cd* la altura de la armadura; las lineas *ad*, *bd* que forman en *d* un ángulo recto, formarán la inclinacion ó cartabon de la armadura.

739 Si un edificio fuese doble, seria excesiva la altura de su armadura si hubiese de coger todo el ancho del mismo edificio; entónces se divide el ancho en dos partes; haciendo una canal maestra entre medias, y se la da á cada una de las armaduras la proporcion propuesta.

740 Una armadura se compone de cuchillos puestos á nueve pies de distancia por lo menos unos de otros, y do-

Fig. doce quando mas : la distancia de un cuchillo á otro la llamamos tramo , cada cuchillo se compone de un tiran-
137. te *A* , de dos pares *BB* , de una puente *C*, de un pendolon *D* , de una hilera *E* , á veces de una sotahilera *F*, de dos xabalcones *GG* , de otros xabalcones *HH* , de correas *I* , de soleras *K* , donde se ensamblan los pies de los contrapares ; de contrapares *LM*, de contrapares de falsa armadura *N*.

741 Quando las paredes sobre las quales descansa la armadura son de algun grueso , no se echa una solera sola
138. *K* , se echan dos *a* , *b* , sujetándolas con gatillos *c*. En otros casos en lugar de pares todos de una pieza , que cojan todo el vertiente de la armadura , se echan camones , sobre los quales descansan los dos extremos de la puente , y entónces las costillas ó pares se asientan sobre los extremos de esta puente.

742 Para manifestar como se determina el grueso de las piezas de una armadura , supondrémos que el edificio tenga veinte y cinco pies de luz ; se le podrán dar al tirante catorce por quince pulgadas de grueso , suponiendo que lleve suelo ; á los pares siete por ocho pulgadas ; á la puente siete , por ocho pulgadas de grueso ; al pendolon siete pulgadas en quadro ; á la hilera seis por siete pulgadas; á la sotahilera , si la hubiere , seis por siete pulgadas ; á los xabalcones seis pulgadas en quadro ; á las correas siete por ocho pulgadas ; á las soleras quatro por diez pulgadas ; á los contrapares tres por quatro pulgadas ; á los aguilones dos por tres pulgadas , finalmente á los xabalcones , que aseguran la hilera , seis pulgadas de grueso. Si sobre el tirante *A* no cargare suelo ninguno , bastará darle doce pulgadas de grueso en quadro , y tambien aunque le lleve agregándole de cada lado un contratirante de nueve por seis puldas de grueso.

743 Quando se ha de asentar una armadura , se echan
137. primero los tirantes *A* , nueve ó doce pies lejos unos de otros , en cuyos extremos se ensambla á caxa y espiga el

pie

pie de los pares *BB*; despues se encaxa en estos la puente Fig.
C, y los xabalcones *GG*; en medio de la puente se ensambla el pendolon *D*, en el qual se ensamblan despues los extremos de los pares; los xabalcones *H* se ensamblan al mismo tiempo á caxa y espiga con el pendolon y los pares. Hecha esta operacion, para asegurar los cuchillos, se ensambla en la cabeza del pendolon la hilera *E*, cuya tirantez se alivia con xabalcones, y una sotahilera *F*, dado caso que á esta altura no se haya de echar suelo ninguno; y si se echare suelo para hacer vivideros los desvanes, se asentarán los maderos de suelo sobre la puente *C*. Finalmente se echan sin ensambladura sobre los pares correas *I*, á nueve pies de distancia unas de otras, asegurándolas con egiones. Estando todo así dispuesto, se echa una hilera de soleras *K*, empalmadas á cola de milano, cuya parte de afuera enrase con la linea de la pared, y se remata con asentar los contrapares *L*, diez y seis pulgadas lejos uno de otro de medio á medio, encaxando sus pies en caxas hechas en las soleras, y asegurando sus cabezas en las correas; la parte inferior de los contrapares *M* de la segunda fila se asegura igualmente con clavijas en las correas, y la parte superior en la hilera, procurando que lo de encima forme un plano muy igual donde se pueda asentar la cubierta. Si no hubiere canal maestra, se clavarán ácia el pie de los contrapares contrapares de falsa armadura *N*, adelantándolos hasta el vivo de la cornisa, para formar el alero del tejado.

744 Siempre que las armaduras lleven faldon en sus 139.
extremos, como va aquí figurado, se echan medios cuchillos 140.
de limatesa ácia los ángulos salientes, y en medio del fal- 141.
don; y para asentarlos se hace debaxo del faldon un enrayado en cada extremo en el grueso del suelo superior del edificio. La figura demuestra la planta de un suelo debaxo del extremo de una armadura á dos aguas que lleva faldon, que regularmente se compone de un medio tirante de faldon *E*, ensamblado con el tirante del mismo faldon, de dos quadrales *FF*, ensamblados con el tirante del faldon y el

Fig. el medio tirante *E*; sirven estos quadrales para recibir el aguilon *H*, cuyo oficio es recibir por ensambladura las pendolas *I* del suelo, servir de tirantes á los medios cuchillos de limatesa, y sostener ácia los ángulos del edificio el pie de las limastesas *d*, que hacen oficio de pares ácia aquel
141. parage, y se ensamblan por la parte de arriba con el pendolon. Todas las piezas de los medios cuchillos de estos faldones son de igual grueso que las de los cuchillos.

745 Quando en los desvanes se hacen viviendas ó cámaras, se las da luz por guardillas, cuyos telares se componen de dos pies derechos, un antepecho, un faldoncito, &c.

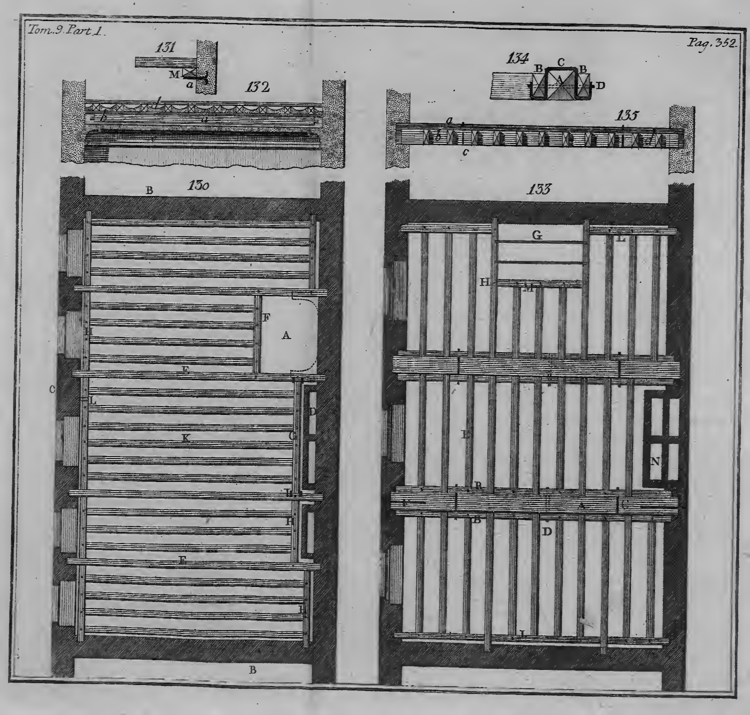
746 Siempre que una hilera rematare en un tronco de chimenea, se la asentará sobre un caballete, cuyo pie descanse sobre una zapata, la qual por lo regular va atravesada encima de los maderos de suelo, ó sobre uno no mas, al qual se da por lo mismo mayor grueso que á los otros.

De las armaduras quebrantadas.

747 La proporcion de estas armaduras tambien se determina por medio de un semicírculo, cuyo diámetro coge el ancho que tiene con todas el edificio; pero la altura de sus vertientes se saca de dos modos.

142. 1.º Se trazará el semicírculo *aeb*, se levantará en su centro *f* la perpendicular *fe*, que le partirá en dos partes iguales *fa*, *fb*, se dividirá cada quadrante de círculo por medio en *d* y *c*; tiraránse despues las lineas *ad* y *cb*, que determinarán el vertiente del quebranto; las lineas *de* y *ce* señalarán el vertiente de la falsa armadura ó de la parte superior.

143. 2.º Trácese el semicírculo *aeb*, levántese en su centro la perpendicular *ce*, divídase la semicircunferencia *aeb* en cinco partes iguales *ad*, *df*, *fg*, &; tírese despues desde la primera division hasta la quinta la linea *dh* paralela al diámetro, esta señalará la altura del quebranto, y las lineas *ad*, *hb* señalarán su vertiente; y últimamente las lineas *de*, *eh*,


131
M
a
132
b
a
134
B
C
B
A
D
135
a
b
c
d
130
B
A
F
H
E
C
L
D
K
G
L
H
E
B
133
G
H
M
L
N
R
A
C
B
D
I

eb, que se tiraren al medio de la semicircunferencia, señalarán el vertiente de la falsa armadura. Fig.

748 Para enseñar como se determina el grueso de las maderas de esta armadura, supondrémos que tenga de luz el edificio 25 pies; y las dimensiones de las piezas podrán ser las siguientes.

Al tirante *a* se le darán 14 por 15 pulgadas de grueso quando llevare suelo; y si no llevare suelo, ó se le agregaren contratirantes, bastará darle 12 pulgadas de grueso en 144.
quadro. En el extremo de estos tirantes se echan, como antes, llantas de hierro con una llave para precaver la separacion de las paredes de la parte superior del edificio. Las tornapuntas *b*, *b* tendrán 7 por 8 pulgadas; el tirante *c*, sobre el qual descansa el suelo alto ó cielo de los pisos de guardilla, 8 por 9 pulgadas; las correas de quebranto *d* y de vertiente *i*, 7 por 8 pulgadas; los xabalcones *ee*, que alivian el tirante, 5 por 7 pulgadas; el pendolon *f*, ensamblado con el tirante, 6 pulgadas de grueso en quadro; los pares *gg*, machihembrados por una parte con el tirante, y por otra con el pendolon, 6 por 7 pulgadas; la hilera *h*, que va machihembrada con el pendolon, 5 por 7 pulgadas; los maderos *p* ensamblados con el tirante para hacer el cielo del piso del desvan vividero, 5 por 7 pulgadas; las tornapuntas *kk*, 5 por 7 pulgadas; la solera *l*, 4 por 12 pulgadas; los contrapares *mn*, 3 por 4 pulgadas; su pie va embarbillado en las soleras, y su cabeza va clavada al tope en las correas de quebranto y de vertiente, y con la hilera; finalmente á los contrapares de falsa armadura, si se gastaren, se les dará un grueso en quadro de 2 á 3 pulgadas.

749 Quando las armaduras quebrantadas forman faldon en el extremo de un edificio, se hace un enrayado en correspondencia del cielo del piso mas alto del edificio, para sujetar los cuchillos y medios cuchillos *q*, *r*, *s*, *t*, 145.
que se parecen con muy corta diferencia á los de las armaduras ordinarias, porque si hay alguna variedad en la plan-

Fig. ta y el perfil por razon del quebranto, es muy leve.

750 En las armaduras quebrantadas, igualmente que en las armaduras á dos aguas, se hacen de madera enteriza los tirantes, los pares, los xabalcones, las limas tesas, y las correas en pasando de 10 pies, y todas las demas piezas se hacen de madera serradiza.

Las viviendas que se hacen debaxo de las armaduras quebrantadas, reciben luz por guardillas con su romanato en el frontis, de dos largueros, un antepecho, &c.

751 Así como se parten en dos las armaduras de dos aguas quando es doble el cuerpo del edificio, con el fin de que no sea mucha su altura, como lo seria si fuese igual al ancho de la fábrica; tambien se dividen en dos las armaduras quebrantadas, con el mismo fin y para que no sea tanto su peso. Acerca de esto propondrémos lo que trae Mr. Patte (*Tom. VI. pl. 276*) sacado de un manuscrito de Bullet.

752 Han escusado quanto han podido los Arquitectos consumados hacer cuerpos de habitacion muy dobles, porque las armaduras que los cubren hechas por el método ordinario son sumamente altas; pero como los cuerpos de habitacion dobles proporcionan muchas comodidades, se ha discurrido para cubrirlos un modo que hace menos costosas sus armaduras, y mas proporcionadas para despedir las aguas, que no las que se hacen por el método comun.

Supongamos, por exemplo, que el cuerpo de habitacion, que se ha de cubrir, tenga con todas 70 á 80 pies de ancho, y este es uno de los mayores dobles que se pueden hacer; que la armadura vaya asentada sobre el último suelo encima del entablamento, y que los desvanes vivideros, que se puedan hacer, tengan 9 pies de alto hasta el tirante.

Para dividir esta armadura, se dividirá el ancho del cuerpo del edificio *AB* en dos partes iguales en el punto *C*,
148. donde se levantará una perpendicular *CK*; tomaránse despues 6 pies de cada lado de esta linea, como *EF*, para dexar un

un hueco de 12 pies de ancho entre las dos armaduras, cuyo Fig.
hueco servirá para dar luz á los desvanes vivideros, y salida á las aguas, haciendo entre medias una canal maestra, que las encamine á los dos extremos del edificio, ó donde se quiera.

753 Se harán las dos armaduras dando ocho pies desde la cara superior de los tirantes *AB*, ó desde el piso holladero del último suelo hasta los tirantes *GH*, ó las correas del quebranto; despues se hará el vertiente de la armadura á lo acostumbrado, conforme lo demuestra la figura. Porque las guardillas de los desvanes recibirán luz por el hueco entre las armaduras, se hará en la parte baxa destas ventanas un antepecho de tres pies de alto, al qual se arrimarán pares pequeños *D* en pendiente, para asentar encima la cubierta, sobre la qual caerá el agua de las dos armaduras, y la encaminará á la canal maestra *C*, y desde allí saldrá por los extremos del edificio por canalones, &c.

Contra estas armaduras se ha dicho que la canal maestra de en medio será un hoyo donde, quando nevare, se amontonará la nieve; pero por lo mismo que de cada lado están las guardillas de los desvanes por donde se puede salir siempre que sea menester para limpiar la canal, es muy facil de precaver todo el daño que podria ocasionar la nieve amontonada.

Explicacion de las figuras pertenecientes á las armaduras.

754 Aquí pintamos el modo de determinar el pendien- 136.
te de una armadura. *ab*, ancho con todas de un edificio; *a d* y *d b*, lados de un triángulo rectángulo isosceles que componen los vertientes de la armadura; *c d*, altura de la armadura.

Alza de un cuchillo de armadura. *A*, viga ó tirante que recibe el cuchillo; *BB*, pares ensamblados por la parte de abaxo con el tirante, y por la de arriba con el pendolon;
C, puente, ensamblado con los pares, cuyo destino suele ser 137.
recibir los maderos del entramado del suelo alto ó cielo del

Fig. desvan, quando es vividero; *D*, pendolon ensamblado con el puente, cuyo destino es apear la hilera; *E*, extremo de la hilera ensamblada con el pendolon, en la qual encaxan por la parte de arriba los cuchillos, y se asienta el extremo superior de los contrapares; *F*, extremo de la sotahilera ensamblada con el puente, la qual tambien sirve para sostener los cuchillos, quando no se hace entramado de suelo á la misma altura; *GG* xabalcones que fortifican el puente; *HH*, xabalcones ensamblados con el pendolon y los pares; II, correas, que aquí se demuestran en perfil; estas correas se asientan sobre los pares al tope ó sin ensambladura, y están aseguradas por medio de tarugos y egiones; *K*, soleras figuradas de perfil, en las quales embarbillan los contrapares; *L*, *M*, órdenes de contrapares; *N*, contrapares de falsa armadura, la qual solo se echa quando no hay canal maestra.

Perfil de la misma armadura por su largo, el qual ma-
139. nifiesta el enlace de los diferentes cuchillos, mediante las correas, la hilera, la sotahilera, ó un suelo quando le hay. Los objetos van señalados con las mismas letras, bien que minúsculas, que sus correspondientes en la figura antecedente, á fin de que sea mas clara la explicacion. *a*, viga ó tirante; *b*, *b*, pares, *c*, puente; *d d*, pendolon; *e*, hilera; *f*, sotahilera ó maderos del suelo del desvan; *g g*, xabalcones; *i*, correas; *k*, solera; *l*, *m*, contrapares.

O, xabalcones que alivian la tirantez de la hilera; *P*, maderos asentados sobre tirantes; *Q*, medio cuchillo de faldon con un xabalcon *R*; *S*, medio tirante de faldon.

Esta figura demuestra dos órdenes de soleras *a* y *b*,
138. quando van asentadas sobre estos maderos las entradas de los tirantes; entonces se sujetan estas soleras con gatillos *c*, que son pedacitos de madera con muescas donde entran las soleras de modo que no vagueen.

140. Planta de una armadura de dos aguas con faldon en su extremo, para demostrar el ensamblage del enrayado con el entramado del suelo.

A, tirante con dos contratirantes *BB*, que recibe un en-

entramado de suelo *C*; *D*, soleras donde embarbillan los Fig.
contrapares, y van empalmadas unas con otras á cola de milano, *E*, medio tirante de faldon, el qual por el un extremo va ensamblado con el tirante *A*, y por el otro va entregado en la pared testera; *FF*, quadrales ensamblados con el medio tirante y el tirante del faldon; *G*, otro quadral ensamblado con las soleras; *H*, aguilon, que sirve de tirante á los medios cuchillos de lima tesa; estos aguilones van ensamblados con los quadrales *F*, y reciben el ensamblage de las péndolas *I*.

Planta de la armadura antecedente mirada desde arriba. 141.
a, hilera ensamblada con los pendolones *b*, en la qual se juntan las cabezas de los contrapares; *c*, correas; *d*, lima tesa que recibe las péndolas *e*; *f*, par del medio cuchillo de faldon.

Modo de determinar el vertiente de una armadura que- 142.
brantada. *a b*, ancho con todas del edificio, que sirve de diámetro á un semicírculo; *f e*, altura de la armadura; *f g*, altura del quebranto; *a d* y *b c*, vertientes del quebranto; *d e* y *e c* vertientes de la falsa armadura.

Otro modo de determinar el vertiente de una arma- 143.
dura quebrantada. *a b*, ancho con todas de un edificio que sirve de diámetro á un semicírculo; divídese este semicírculo en cinco partes iguales, despues se tiran dos lineas *a d*, *b h* desde cada extremo del diámetro á la primer division de cada lado, y así se determina el vertiente del quebranto; con tirar últimamente las lineas *d e*, *eh* se determinan los dos vertientes de la falsa armadura.

Alzado de un cuchillo de armadura quebrantada. *a*, ti- 144.
rante ó viga; *b*, *b*, tornapuntas; *c*, tirante que recibe un suelo; *d*, correas de quebranto; *e*, xabalcones; *f*, pendolon; *g*, pares; *h*, hilera; *i*, correa de vertiente; *k*, tornapuntas; *l*, solera; *m* y *n*, contrapares; *o* contrapares de falsa armadura; *p*, perfil de una buharda que aquí se ve 146.
de cara.

Perfil de una armadura quebrantada, cuyas partes lle- 145.
van

Fig. van las mismas letras que las de la figura antecedente. *q r s t*, perfil del medio cuchillo de faldon ; *t*, madero del suelo del piso ; *x*, xabalcones que fortifican la hilera ; *y*, perfil del suelo alto del desvan vividero.

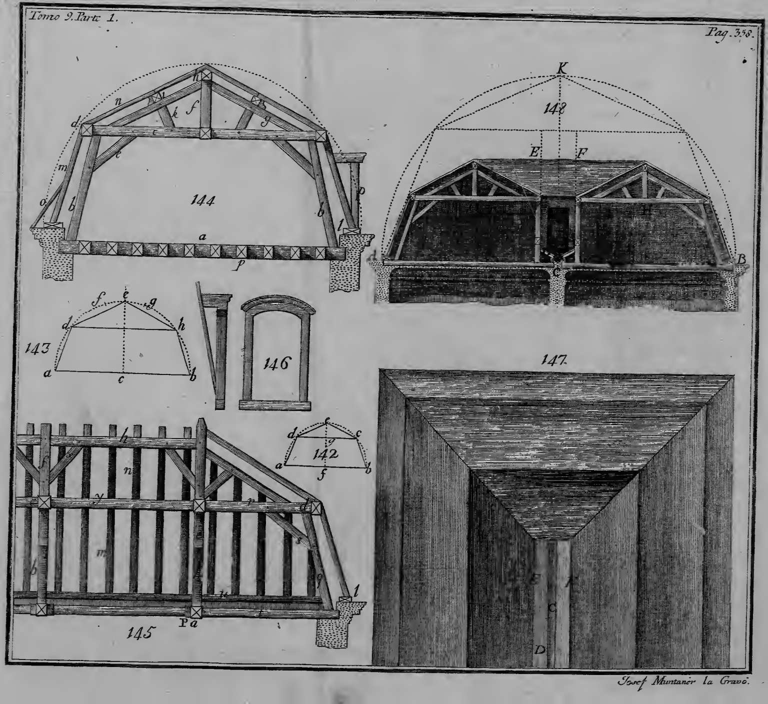
147. Estas figuras demuestran un método nuevo de subdivi-
148. dir las armaduras quebrantadas en el ancho de un edificio doble. La primera es la planta, y la otra el perfil de esta armadura. *AKB*, altura de una armadura mansarda ordinaria ; *EF*, hueco de 12 pies, que se dexa entre las dos armaduras ; *C*, canal maestra que vierte las aguas afuera; *D*, tejadillo con vertiente ácia la canal maestra : *G*, *H*, alto de la vivienda del desvan, que podria tomar luz, nó de la parte de afuera del edificio, sino del lado del hueco por medio de ventanas ó buhardas *I*.

Exemplos de diferentes armaduras.

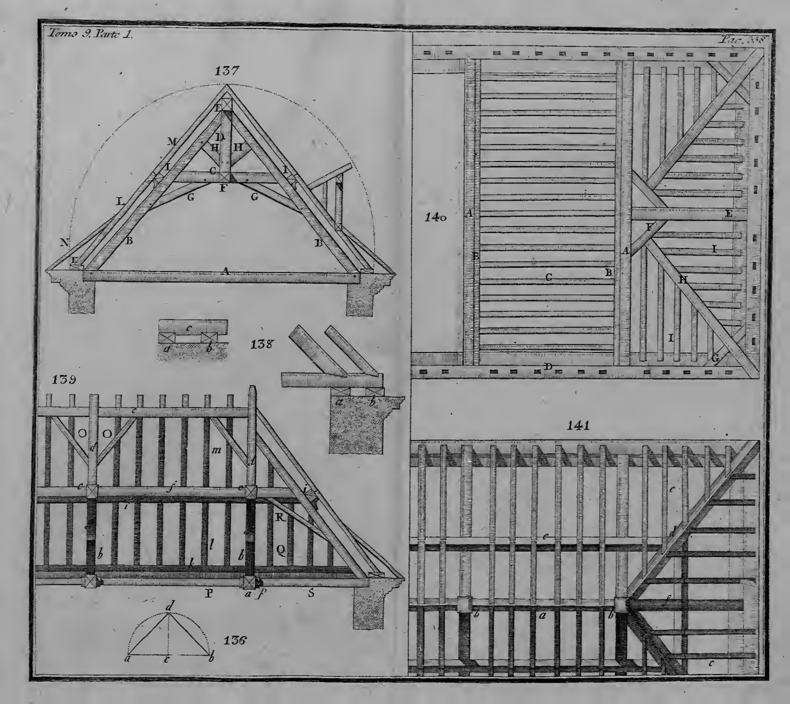
149. 755 Cuchillo de la armadura de la antigua Basílica de S. Pedro de Roma, mandada edificar por Constantino. Es muy reparable esta armadura por su mucha ligereza; compónese de soleras trabadas con cepos, y asentadas de canto.

A, tirante formado de quatro maderos empalmados á media madera y codillo de dos en dos ácia el medio, y asegurados con cinchos ó cuchilleros de hierro ; *BB*, pares cuyo pie va asegurado en el tirante con llantas de hierro, y de cuya cabeza va fortificada la ensambladura con una doble esquadra *f*; *C*, segundo tirante, ó puente todo de una pieza en su longitud ; va ensamblado con el pendolon y los pares y asegurado con clavijas de hierro ; *D*, pendolon que los pares sostienen y aseguran por arriba, y alivia el puente *C* en el medio con el auxîlio de un pasador de hierro. Debaxo de la figura principal se ve separadamente este ensamblage. *a*, tirante; *b*, empalmadura de los dos maderos ; *c*, cincho de hierro ; *d*, pasador que atraviesa el extremo del pendolon por debaxo del ensamblage. *E*, contrapares puestos al través encima de los pares, sobre los quales habia un entablado que recibia la cubierta.

Cu-



Josef Muntaner la Gravó.


137
138
139
136
140
141

756 Cuchillo de la armadura de S. Andres del Valle de Roma. Esta armadura no tiene de alto mas que el quarto de su ancho, y esta es la proporcion que comunmente se da en Italia á los vertientes de las armaduras. Fig. 150.

A, tirante de 52 pies 6 pulgadas de largo, compuesto de dos maderos ensamblados á diente, asegurados con dos cinchos de hierro y pasadores, y sostenidos en medio por el pendolon *B* mediante otro cincho; *C*, pares embarbillados en los extremos del tirante y asegurados con cuchilleros de hierro; *D*, demostracion separada de las dos piezas que componen el tirante *A* mirado desde arriba. *a*, tarugo ó llave; *c*, cinchos con sus pasadores.

757 Cuchillo de la armadura del gran teatro de San Cárlos de Nápoles. 151.

A, tirante de mas de 116 pies de largo, compuesto de tres maderos de 14 pulgadas en quadro de grueso, empalmados á diente y muesca, y asegurados con quatro cuchilleros de hierro; en cada extremo va fortificado con una sopanda *K* de 14 pulgadas en quadro, y de unos 18 pies de largo, la qual va asentada sobre los muros del corredor que hay detras de los palcos; *C*, pendolon con dos xabalcones; *D*, segundo tirante ó puente; *E*, falso pendolon que alivia ó acorta la tirantez del tirante *A*; *FG*, xabalcones; *H*, picotillos; *I*, contrapares puestos atravesados sobre los pares. *L* demuestra separadamente el ensamblage de los maderos de que se compone el tirante. *A*. *a*, cinchos de hierro; *b b*, pasadores; *c*, tirante asegurado en el extremo del falso pendolon; *d d d*, otros cinchos ó cuchilleros de hierro que aseguran los pies de los pares, con el extremo del tirante y la sopanda.

758 Cuchillo de la armadura del gran teatro de Parma, que tiene de ancho lo mismo que el de Nápoles, y de alto como el tercio del ancho. 152.

A, tirante que se compone de tres maderos empalmados á diente y muesca, y fortificados donde se juntan con una sopanda *B*, asegurada con cinco cinchos de hierro, seis pasa-

Fig. dores, y dos tarugos ó llaves de madera, por cada una de las quales pasa un pasador; *B*, pares asegurados por el pie con quatro cuchilleros de hierro; *C*, pendolon armado con una esquadra de hierro, que fortifica el ensamblage de la parte superior de los pares; *D*, *E*, falsos pendolones, que por abaxo sostienen el tirante *A*; *F*, *G*, *H*, falsos tirantes ó puentes, que sirven para trabar unos con otros los falsos pendolones *D*, de los quales al *F* le sostiene el pendolon *C* por medio de un tirante de hierro; *H*, riostras; *K*, xabalcones; *L*, contrapares atravesados sobre los quales se hace un entablado que recibe la cubierta. En *M* se ve separadamente el ensamblage de los maderos que componen el tirante *A*. *a*, empalmadura; *b*, sopanda; *e*, cinchos; *d*, pasadores; *e*, llave; *f*, tirantes de hierro asegurados con pasadores en el falso pendolon, los quales alivian la tirantez del tirante.

759 Añadirémos la demostracion individual de la armadura de la cúpula de la Iglesia del Val de Grace de París.

153. Mitad de la planta de la armadura, á la altura *AB* de la figura 161. *aa*, dos órdenes de soleras, asegurados con gatillos *b*; *cc*, tirantes que atraviesan todo el diámetro de la pieza; *d*, falsos tirantes, que van ensamblados con los precedentes; *e*, quadrales; *f*, pendolones.

154. Mitad de la planta á la altura *CD*; *g*, enrayado; *h*, especie de suelo, cuyo perfil demuestra *I* fig. 162; *i* pendolones ó pies derechos.

155. Mitad de la planta á la altura *EF*, fig. 161. Aquí se ve la continuacion del enrayado dirigido ácia los pies derechos *l*, que sostienen la linterna. Hay tambien á esta altura un suelo *m*, cuyo perfil se ve en *k*, fig. 162.

156. Mitad de la planta á la altura *GH*, fig. 161, la qual representa un suelo, que solo sirve para enlazar los pies derechos sobre las quales va asentada la linterna.

157. Mitad de la planta de la linterna al nivel de la balaustrada á la altura *IK*; representa un entramado de suelo, que forma un enrayado, ensamblado con quadrales.

Plan-

Planta á la altura *LM*, fig. 161, la qual representa el suelo alto de la linterna. Fig. 158.

Dos plantas; la una á la altura *NO*; la otra, á la altura *PQ* de la linterna (fig. 161). 159. 160.

Perfil de toda la armadura de la cúpula, que demuestra el enlace y correspondencia de todas las plantas que van demostradas. *a*, bóveda de la cúpula; *b*, ático; *c*, tirantes que componen un enrayado; *d*, otro tirante; *e*, pie derecho; *f*, riostras; *g*, tornapuntas; *h*, cerchones que forman lo exterior de la cúpula, y sobre los quales se asientan las planchas de plomo. 161.

Perfil de la armadura entre los cuchillos del enrayado, por el medio de los ojos de buey; *i*, *k* son pequeños entramados de suelo; *l* y *m*, ojos de buey. 162.

Como se cubren las armaduras.

760 "Con algunas diferentes materias (Fr. Lorenzo »*part.* 1. *cap.* 45) se cubren las armaduras, que sirven para »la madera y conservacion del edificio, y provecho de sus »habitadores. Unos las cubren con plomo; otros con co»bre; otros con hoja de lata, y tejas y piedras, así de pizar»ra, como de otras diferentes." Aquí vamos á declarar como se hacen las cubiertas de teja, de pizarra, de plomo, de tabique y de piedra, y quedará declarado quanto pertenece á las cubiertas de cobre y hoja de lata, que no son muy comunes.

Cubiertas de teja.

761 Claro está que para la perpetuidad de esta cubierta es preciso sea la teja de muy buena calidad; y lo será indefectiblemente siempre que siendo bueno el barro, tuviere el grado correspondiente de cochura. Se conoce que la teja es buena quando, sea el que fuere su color, arroja al darla con un martillo ó porrillo un sonido claro, se rompe con dificultad, y está tan bien cocida por adentro, como por afuera, bien que no ha de estár vitrificada, por ser entonces extremadamente quebradiza.

Aun-

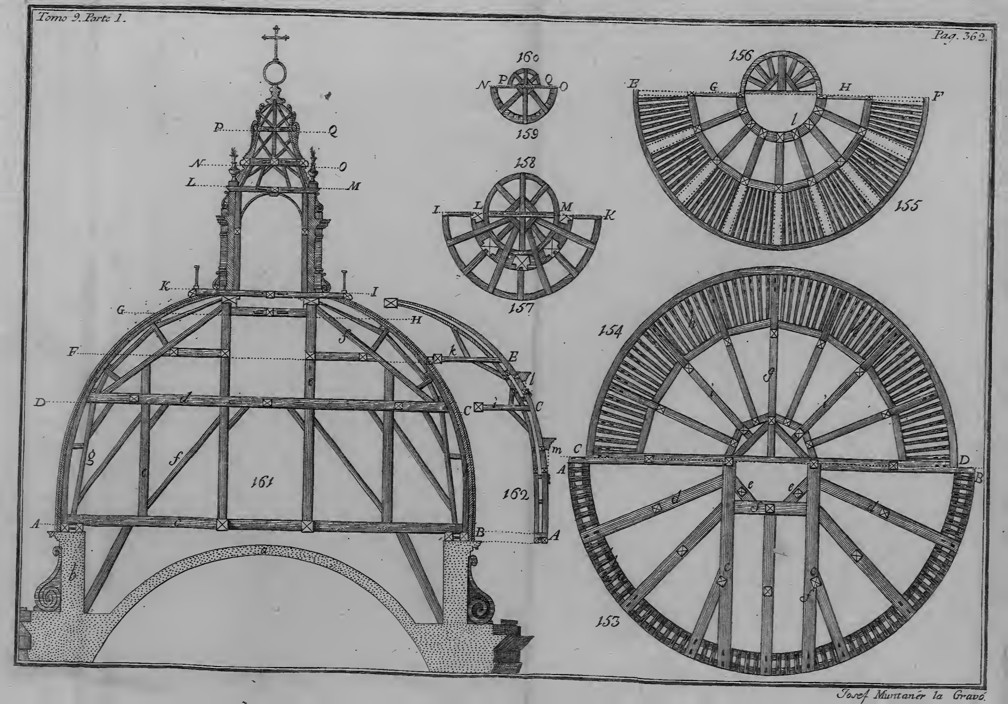
Fig.

Aunque los edificios se cubren aquí comunmente con tejas lomudas ó ensilladas, no podemos menos de dar á conocer la práctica en que están algunos Arquitectos Franceses de cubrirlos tambien con tejas planas, cuya cubierta es muy vistosa, sólida y duradera.

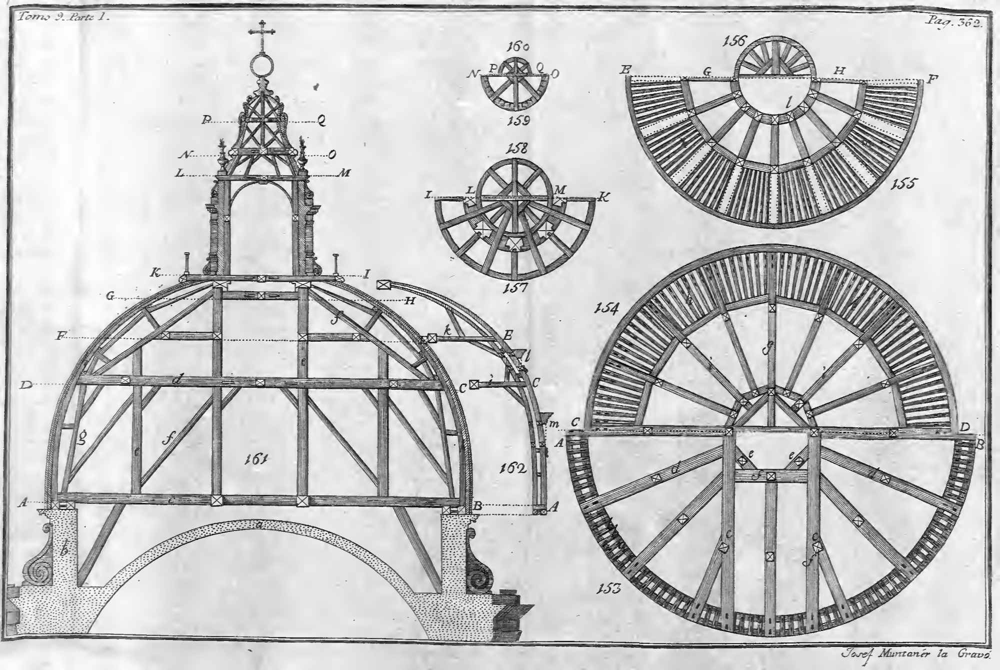
762 Las tejas planas son unas de marco mayor, otras de marco menor: las primeras tienen unas 15 pulgadas de largo, por 9 ó 10 de ancho; las de marco menor tienen 11 pulgadas de largo por 7 ú 8 de ancho. Unas y otras tienen en su parte superior por debaxo un garabatillo, mediante el qual se las asegura mejor sobre la tabla de chilla.

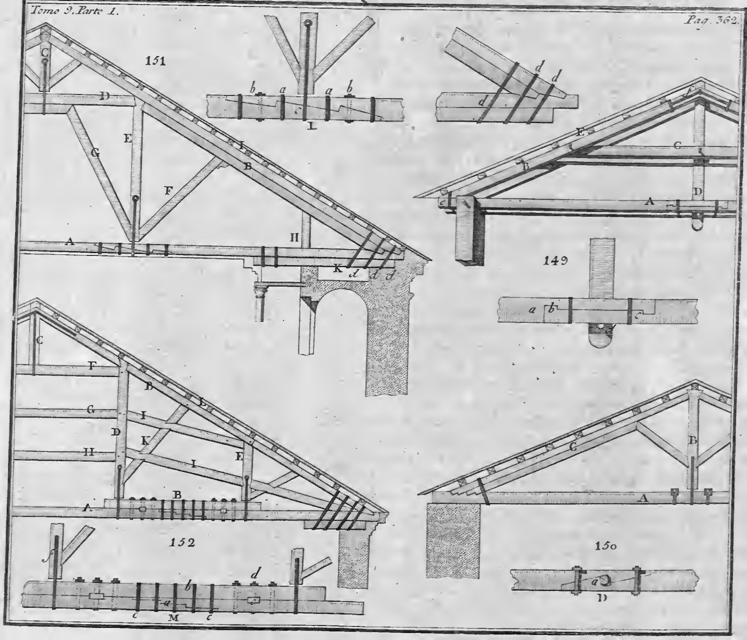
763 Al asentar las tejas de marco mayor se las dexa 4 pulgadas de vista ó descubierto, cuyo descubierto bien se entiende que es la parte de la teja que no cubre la que sobre ella va asentada con solapa; esta vista suele ser el tercio del largo de la teja. Las tejas de marco menor se quedan con 3 pulgadas y media de descubierto.

764 Antes de asentar la cubierta, sea de lo que fuere, ha de reconocer el oficial si los contrapares son de madera enteriza ó serradiza; porque los de madera serradiza tienen muy igual la superficie superior, y los de madera enteriza, suelen tener muchas desigualdades, que llaman tesos y hoyos; y será preciso quitar los tesos con una hacha, y enrasar los hoyos con tabla de ripia, antes de quajar de tablas la armadura, ó hacer el entablado sobre el qual ha de ir asentada la cubierta. Este entablado se empieza por la parte inferior de la armadura, prosiguiéndole ácia la hilera, y se hace con tablas de ripia de unos 4 pies 8 lineas de largo, 2 pulgadas 4 lineas de tabla, 4 lineas de canto; y han de ser muy derechas, sin nudos, albura, ni vicio alguno, y de un mismo grueso desde un extremo á otro. Cada tabla ha de ir clavada con quatro clavos en los contrapares, que están á 18 pulgadas 8 lineas unos de otros de medio á medio, siendo circunstancia muy esencial que los clavos no sean muy gordos ácia la cabeza para que no rajen las tablas; los hay de cabeza redonda y de



Josef Muntanér la Gravó.


160
159
158
157
156
155
154
153
161
162
Josef Muntanér la Gravó.



151
C
D
E
G
F
I
B
A
H
K
d
d
d
b
a
a
b
c
L
d
d
d
d
149
a
b
c
152
C
F
B
L
G
I
D
K
H
I
E
A
B
f
d
c
a
M
b
c
150
a
D

ala de mosca. Entre las tablas de ripia *bb* se clavan otras *bb* Fig.
á cabos encontrados con las primeras, á fin de que no re- 163.
maten sus extremos en unos mismos contrapares; de donde se sigue que estando trabados los contrapares *a* con las tablas de ripia, queda mas firme la armadura y la cubierta. Si acaso por estar muy apartados unos de otros los contrapares, las tablas de ripia no cogiesen mas de tres, convendrá clavar por debaxo de las tablas contratablas *c* en direccion paralela á los contrapares, por rezelo de que el peso de la teja agovie la armadura, y pandee ó se hunda la cubierta, como suele suceder.

765 Concluido el entablado, se empieza la cubierta por la parte del alero, que puede ser ó corrido ó de mesilla. Los aleros corridos solo se usan en los edificios humildes, ó en aquellos cuya parte superior no remata en cornisa, cuyo vuelo despida las aguas llovedizas.

Para hacer este alero se clava ácia el pie de los 164.
contrapares *g*, el qual pasa algunas pulgadas la linea de la
pared, una hilada de medias tablas *d*, figuradas aquí, 165.
que son mitades de tablas de 7 á 8 pulgadas de tabla, y 3 de canto, partidas en diagonal ó á corte de berengena, estando su mayor grueso ácia la orilla del alero para que levante un poco. Sobre estas medias tablas se asienta una hilada de tejas reducidas á los dos tercios de su largo, que pase unas 4 pulgadas la media tabla y se llama el sencillo; y sobre esta primer hilada de tejas se echa á juntas encontradas otra hilada de tejas enteras llamada el doble, que por abaxo enrase con la primera sin dexar vista alguna, teniendo cuidado de que agarre á las primeras tablas de ripia clavadas mas arriba de la media tabla. Se prosigue la cubierta, subiendo, agarrando á la tabla de chilla las hiladas de teja, muy apretadas, á juntas encontradas, de manera, segun queda dicho, que se cubran los dos tercios de las tejas de la hilada inferior, hasta estar toda cubierta la armadura.

766 Quando el alero es de mesilla se echa primero
ácia la parte delantera de la cornisa, una hilada de tejas *a*, 166.
al-

Fig. algo inclinada ácia fuera, y de unas quatro pulgadas de vuelo, cuya hilada forma el sencillo, y encima de esta se asienta en buena trabazon y que enrase con ella, otra hilada de tejas *b*, que forma el doble, cuyas hiladas se asientan con yeso ó mezcla.

Concluido esto, se echa sobre el doble la primer hi-
166. lada de tejas *d* que ha de enrasar con ella é ir agarrada á la tabla de chilla, y se prosigue á este tenor como antes, asentando las tejas por hiladas agarradas á las tablas de chilla, procurando que el medio del ancho de cada teja de la hilada superior tape las juntas de las de la hilada inferior.

767 Así que estén cubiertos hasta la hilera los dos vertientes de la armadura, se tapa la junta de las tejas con cobijas ó tejas lomudas de unas diez y seis pulgadas de
167. largo, y bastante anchas para que asolapen las tejas de cada lado una solapa de unas quatro á cinco pulgadas. Estas cobijas se asientan en seco á una pulgada y nueve lineas de distancia una de otra, y se llenan sus juntas con yeso
163. ó mezcla donde forma una especie de filete *g* á manera de cresta.

768 Por lo que mira á la cubierta de tejas lomudas, Fr. Lorenzo nos dirá de quantas especies las hay, y como se hacen: "tres diferencias hay de tejar (*part.* 1. *cap.* 45), y »todas tres las iremos declarando. Una es á teja vana, que »es quando la teja ó canal se asienta sobre barro, y los »nudillos que hacen entre una y otra canal, los encascotan, y echan de barro, se asienta la cobija, dexando »hueco lo demas; y así lo harás siempre que se te ofreciere este tejado, que solo se usa en casas humildes, y »pobres, y donde las armaduras son muy llanas, porque »no tienen tanto peso. La segunda diferencia es á lomo »cerrado, y esto lo harás todo el lomo, y quajado de »barro, sentar encima la cobija (1): es mas segura esta for-

(1) Este modo de tejar se llama hoy dia á torta y lomo.

„forma de tejar que la pasada, y mas provechosa; segu- Fig.
„ra, porque el ayre no levanta con tanta facilidad las tejas, „como en la pasada; provechosa, porque defiende mas „del calor en su tiempo, y del frio. Demas de esto, quan- „do se reparan los tejados, ó trastejan, no se quiebra la „teja con tanta facilidad. La tercera diferencia es clavadas „las tejas, que se hace quando se ofrece alguna armadu- „ra de á quatro, porque en estas si no es clavadas no se „pueden tener, clavanse tan solamente en las canales, ha- „ciendo un barreno en la parte ancha de la canal, y des- „pues se clava con un clavo, de suerte que asentando la „segunda teja de encima, traslape como se acostumbra la „de abajo, y en el traslape quede cubierto el clavo, y „así por su barreno no entrará ninguna agua. Entre canal „y canal encascotarás segun lo pasado; y el lomo ó re- „doblon, asentarás con cal, mojando las tejas para que así „quede seguro. Es tejado muy duradero, y que se con- „serva largo tiempo. Los que con curiosidad quieren ha- „cer un tejado, asientan las cobijas con escantillon, hacién- „dole, y dexando lo que ha de traslapar cada teja, y asen- „tando la teja con él, viene el tejado á quedar derechas „todas las cobijas. Echan otros cordel en las cobijas, para „que vayan derechas; mas basta que en la canal las eches, „procurando que tus tejados no vayan remados, sino á es- „cuadria; porque fuera de parecer mal á la vista, son da- „ñosos para las armaduras."

Cubiertas de pizarra.

769 Estas cubiertas son mas hermosas á la vista que las de teja, y no cargan tanto la armadura; se dexa descubierta la tercera parte de cada tablilla de pizarra.

Quando el alero fuere corrido, se asentará una media
tabla de ripia *c* en la parte inferior de los contrapares, 168.
que vuele bastante fuera de la linea de la pared *a*, ó en la parte inferior de los contrapares de falsa armadura *b*, clavándolos en los contrapares con tres clavos bellotes *f*; despues

se

Fig. se echarán encima de la media tabla el sencillo y doble de pizarra sin vista, que vuelen fuera de la media tabla unas tres ó quatro pulgadas.

169. 770 Quando el alero fuere de mesilla, se asentará sobre la cornisa una carrera ó un sencillo de tejas *d*, que vuele tres ó quatro pulgadas, y encima de esta otra ó el doble que vuele tres pulgadas sobre la primera, y últimamente sobre el doble una hilada de tablillas de pizarra, trabándolo todo con yeso ó mezcla; hecho esto se clavarán las primeras tablillas de pizarra *e* que han de formar la mesilla del alero sobre la tabla *c* que va clavada en los contrapares de falsa armadura, asegurando si conviniere por debaxo la parte trasera de estas últimas pizarras con torta de yeso *f*.

Se proseguirá clavando desde el alero *a* las pizar-
170. ras superiores *b* hasta el caballete *c*, dexando siempre descubierta igual parte de cada tablilla, de suerte que queden las hiladas muy á nivel, y muy derechas en todo su largo. La perfeccion de esta obra pide que cada pizarra vaya clavada con dos clavos, y todas tan arrimadas quanto se pueda unas á otras, y que las juntas de la carrera inferior las tapen las tablillas de la superior, y quede toda la cubierta á juntas encontradas, y no haya por donde la cale el agua.

771 Si en lugar de alero hubiere una canal maestra, se clavarán las tablillas sobre el redoble, á fin de que la primer hilada de pizarra le traslape ó solape unas tres pulgadas.

170. 772 En derecho de las limas tesas *d* ha de ir cortada de tal modo la pizarra, que cada hilada caiga á escuadra sobre la lima, y se junte con la hilada del otro lado de la lima tesa, con el fin de que no cale por allí el agua: lo mejor es echar en la parte inferior de la lima tesa un redoble de plomo á manera de oreja de gato, que vuele un poco mas que la pizarra.

773 Las limas hoyas tambien se pueden cubrir de pizarra, cortándola como corresponde; pero lo mas seguro es asentar en el fondo una plancha de plomo, solapada unas

unas tres pulgadas de cada lado por la pizarra. Fig.

774 Los caballetes de las cubiertas de pizarra suelen cubrirse con planchas de plomo *c* asegurándolas de dos en dos pies con garfios que agarran sus bordes, y están afianzados en la hilera de la armadura. Del mismo modo se revisten las limas tesas, &c.

775 Con el fin de ahorrar el gasto del plomo, forman algunos prácticos el caballete asentando la pizarra del uno 171.
de los lados *b*, de modo que pase la hilera una ó dos pulgadas mas que la del otro lado *c*, ajustando con sumo cuidado el borde de la pizarra inferior con la cara de la pizarra mas alta que el techo. Esto será un ahorro; pero no siempre basta para impedir que el agua cale la cubierta, aunque se tenga la precaucion de echar la pizarra *b* del lado de donde vienen los ayres recios.

Otros en lugar de plomo cubren la hilera con tejas lomudas, dándolas despues un color negro al oleo.

776 En las armaduras quebrantadas se hace en derecho del quebranto un alero chico, dando á las pizarras del techo superior unas quatro á cinco pulgadas de vuelo; se clavan inmediatamente las pizarras debajo deste alero, y tambien suele echarse un redoble de plomo. Todos los yesos que quedan descubiertos en las cubiertas de pizarra, se pintan de negro al oleo, en estando secos.

777 Los campanarios suelen cubrirse con tablillas de pizarra, cortándolas á manera de escamas de pescado, y clavándolas en las medias tablas. Acia la parte mas alta de la armadura de la aguja se dexa una buharda, por la qual se pueda echar una cuerda con nudos, que sirve para hacer en la cubierta los reparos que se ofrezcan.

Cubiertas de plomo.

778 Tambien sirve el plomo para cubrir los edificios, y le hay de dos especies, es á saber el plomo colado, y la chapa de plomo. El plomo de chapa es mejor que no el colado, por ser de grueso muy igual en todas sus partes;

Fig. tes, cuya circunstancia no concurre en el plomo colado, y porque siendo las tablas de chapa de plomo mayores que las de plomo colado, con las primeras se gasta la mitad menos soldadura. Finalmente, una de las grandes ventajas de la chapa de plomo es que por razon de ser tanta la igualdad de su grueso, se puede señalar á punto fijo quanto pesa cada pie quadrado, lo que proporciona saber de antemano quanto costará una obra. Especifiquemos ahora los diferentes usos para que sirve el plomo en las cubiertas de los edificios.

Canales maestras y canalones de plomo.

779 Toda canal maestra ha de ser mas ó menos honda y ancha, segun sea la extension del techo á cuyas aguas
172. ha de dar curso. Despues de dar á las chapas de plomo la forma correspondiente, y hecho un redoblon en la parte delantera, se asientan por lo regular sobre el vuelo de una cornisa. A cuyo fin se echa primero una tortada de yeso *b* sobre la qual ha de ir asentada la canal, dándola un poco de declivio ácia la parte delantera de la cornisa, y otro declivio de una pulgada por 7 pies en la direccion de su longitud ácia el extremo por donde ha de salir el agua. Con el fin de sujetar la canal *a* por delante, y precaver que se desfigure, se aseguran en la tortada sobre la qual ha de ir asentado, ó se clavan en la parte inferior de la armadura garabatos de hierro *b* de 14 pulgadas de largo á 18 ó 19 pulgadas unos de otros. Despues se clava el borde trasero de las planchas de plomo *d* en las soleras, en las quales van embarbillados los contrapares, y se levanta este borde de modo que le solapen unas tres pulgadas las pizarras de la última hilada *c*. Estando así muy aseguradas por todos lados las planchas, y arrimadas unas á otras, se sueldan.

780 Quando hubiere canalones, se hará un agujero *e* en la parte delantera de la canal enfrente del canalon, y se le asentará sobre una barra de hierro *g*, que lleva una ó dos abrazaderas de hierro y firmemente aseguradas en las so-

soleras de la armadura, para que se mantenga muy segura. Estos canalones suelen tener de 5 á 6 pies de vuelo fuera de la canal. Fig.

Caballetes, limas tesas y hoyas de plomo.

781 Para cubrir con planchas de plomo los caballetes de las cubiertas de pizarra, se plantan desde luego garabatos *a* en la hilera de la armadura, distantes quando mas 173. unas 18 pulgadas unos de otros. Despues se asientan planchas de plomo *b* á solapa unas sobre otras, á lo largo del techo, de modo que la última hilada de planchas de pizarra de arriba vaya solapada unas 4 ó 5 pulgadas, procurando que ácia los extremos formen las planchas redoblon y solapa donde hay faldones.

782 En las limas hoyas de un techo de pizarra tambien se asienta, segun queda dicho, una canal de plomo, clavándola en una especie de canalon de madera muy asegurado en la armadura, y los bordes de esta canal los solapa unas 3 ó 4 pulgadas la pizarra de cada lado.

Las limas tesas tambien se cubren con planchas de plomo que solapan unas á otras, del mismo modo, que los caballetes, y de forma que de cada lado solapen las pizarras.

783 Acerca del uso del plomo en las cubiertas hemos de hacer una prevencion muy importante, y es que se deben escusar todo lo posible las soldaduras en los tejados, y demas parages expuestos á la inclemencia; porque como en la soldadura es mayor el grueso del plomo que no el de las planchas, y se resiente mas de las mudanzas del calor y frio, puede ocasionar quiebras.

Cubiertas de plomo.

784 Quando un edificio es de alguna consideracion es mejor cubrir la armadura de planchas de plomo que no de tablillas de pizarra. Para este fin, despues de concluida la armadura, se clavan en los contrapares tablas de ripia de unas 5 á 6 pulgadas de ancho, dos pulgadas lejos unas de

 otras,

Fig. otras, en la direccion del vertiente de la armadura. Despues se asienta la canal maestra á lo largo de la cornisa, y se clavan garabatos de hierro en derecho de cada contra par, esto es, 18 pulgadas 8 lineas lejos unos de otros. Estos garabatos han de ser de largo proporcionado al ancho de las tablas; son de llanta de hierro; por la parte de arriba forman una patilla con tres agujeros para meter otros tantos clavos, y el garabato que está en la parte de abaxo es de
175. una pulgada, siendo su destino asegurar la tabla. En *b* va figurado uno de estos garabatos.

Así que está clavada la primer fila de garabatos en la parte inferior de la armadura, mas arriba de la canal maestra, se asienta la primera plancha á solapa sobre el respaldo de la canal, cuya plancha tienen firmemente asegurada por abajo los garabatos, y por la parte de arriba se la sujeta clavándola en derecho de cada contrapar clavos de tres pulgadas de largo, que atraviesan á un tiempo la plancha, la tabla de ripia y se meten en el contrapar. Las planchas de una misma hilada se traban no con soldadura, que esta debe escusarse quanto se pueda, sí doblando los bordes de dos planchas inmediatas en la direccion de la altura de la cubierta, el de la una ácia arriba, el de la otra ácia abaxo, de modo que encaxen una en otra, y formen en la direccion del vertiente un redoblon que se redondea por encima.

Luego que queda asentada la primer hilada de planchas, se clava la fila de garabatos de encima que ha de sujetar la segunda hilada de planchas, puesta á solapa de quatro pulgadas sobre la primera; y se prosigue á este tenor la cubierta hasta el caballete, donde se echa una cobija como en las cubiertas de pizarra, esto es, asegurándola á
173. trechos con garabatillos *a*, y de modo que solape de cada lado la última hilada de planchas. En cada extremo del caballete se la da á la cobija un pie mas de lo que coge la hilera, para que baxe á solapa sobre la punta del faldon del tejado. Mediante esta disposicion es escusada la sol-

soldadura, ni hay que recelar calen las aguas por parte alguna la cubierta. Fig.

785 La cubierta de una cúpula se hace del mismo modo, ora se cubra toda ella de planchas de plomo, ora se cubran de plomo los nervios no mas, llenando lo de entremedias de planchas de plomo, redondeadas por abaxo y cortadas, como las tablillas de pizarra, á manera de escamas de pescado. Despues que esté asentada la armadura y quajada de tablas de ripia, se cubrirán los nervios ó costillas de planchas de plomo con una solapa de tres ó quatro pulgadas, aseguradas por la parte de abaxo con garfios, y por arriba con clavos. Tambien se clavan en las tablas las tablillas de plomo, haciéndolas mas angostas por la parte de arriba, al paso que va subiendo la cubierta, y procurando que las solapen por los lados las planchas de plomo de las costillas. Finalmente, se la echa á la parte superior de la cúpula un casquete de plomo á manera de cobija. A veces remata este casquete en una linterna de carpintería, adornada con columnas, pilastras, cornisas, &c. y todo se reviste de plomo, porque solo se hace de cobre la bola donde va plantada la cruz. Lo esencial es que todos estos revestidos vayan con buenas solapas, de suerte que por junta ninguna pueda introducirse el agua.

786 Si la cúpula no tuviere nervios, y fuere toda lisa por afuera, será mas facil de cubrirla con tablillas de plomo ó pizarra desde abaxo arriba, rematando la cubierta en una cobija ó casquete de plomo.

787 Por lo que mira á los ojos de buey que suele haber en estas cubiertas, se cubre toda su armadura de planchas de plomo de varias formas, de modo que quadren con todos sus contornos; se echan estas chapas con buena solapa, y quando no hay otro remedio, se apela á la soldadura.

788 Las agujas de los campanarios, sean redondos, quadrados, octogonos, &c. se cubren á veces todas de plomo. Despues de quajar la armadura de tablas de chilla, se la

 cla-

Fig. clavan unas sobre otras carreras de garabatos, donde se echan planchas solapadas sobre cada cara, dándolas menos de largo, á medida que va subiendo la cubierta; despues se cubren sus juntas en las limas tesas con fajas de plomo, y se concluye la cubierta con plantar en la parte superior un casquete de plomo. Quando las agujas de los campanarios se cubren de pizarra, se cubren de plomo las limas tesas, las limas hoyas, los caballetes, los ojos de buey.

789 El cubrir de plomo una azotea es todavía mas facil. Para esto se echan las planchas de largo en la direccion del largo de la misma azotea, asentando su ancho desde la parte inferior del vertiente cerca de la canal maestra solapando unas á otras como unas tres pulgadas; las planchas se juntan sin soldadura, para lo qual se hace en el borde de cada una un redoble de dos pulgadas en la una ácia arriba y en la otra ácia abaxo; y se aplana este redoble todo lo posible, para que sea menos reparable.

Explicacion de las figuras pertenecientes á la cubierta de los edificios.

790 Aquí va figurada una armadura á medio cubrir
163. para manifestar el quajado de tablas de chilla. *a*, contrapares; *b*, *b* y *bb*, filas de tablas de chilla á cabos encontrados, dispuestas de manera que los extremos de las tablas de la fila superior no concurren en los mismos contrapares que los de la fila inferior; *c*, contratabla que se echa quando es mucha la distancia entre los contrapares; *d*, alero de mesilla, compuesto de dos carreras de teja; *e*, tejas á juntas encontradas; *f*, lima tesa cubierta de yeso; *g*, tejas lomudas, aseguradas con yeso.

163.* Teja vista de cara y perfil, con su garfio *a* en la parte de arriba.

164. Alero corrido; *a*, pared; *b*, par; *c*, contrapar; *d*, media tabla; *e*, dos tejas una sobre otra; *ff*, tejas que solapan unas á otras, y agarran con sus garfios la tabla *g*.

165. Media tabla vista separadamente.

Ale-

Alero de mesilla. *a* , cornisa; *b* , dos tejas que forman el sencillo , y doble ; *c* , tablas clavadas en los contrapares *e* ; *d* , tejas agarradas en las tablas. Fig. 166.

Teja lomuda que sirve para cubrir el caballete. 167.

Alero corrido. *a* , muro; *b* , contrapares de falsa armadura clavados en los contrapares *h* con tres clavos *f* ; *c*, media tabla ; *d* , dos pizarras que forman el sencillo y doble; *e* , tablas de chilla ; *g* , *g* , pizarras clavadas en las tablas. 168.

Alero de mesilla. *a* , cornisa ; *b* , contrapar ; *c* , contrapares de falsa armadura ; *d* , sencillo y doble hecho de dos tejas , de las quales la primera vuela sobre la mesilla tres pulgadas , y la segunda vuela otras tres pulgadas sobre la primera ; sobre estas dos hiladas de teja se asienta una de pizarra ; *e*, pizarras clavadas en la chilla *g*; *f* , tortada de yeso ó mezcla entre el pie de los contrapares de falsa armadura. 169.

Cubierta. *a* , alero ; *b* , filas de pizarras á juntas encontradas ; *c* , capa ó cobija de plomo que cubre el caballete, el qual tambien se cubre de tejas lomudas que se pintan de negro al olio ; *d* , lima tesa. 170.

Caballete cubierto por un método que algunos estilan ; *a* , hilera de la armadura; *b* , pizarra clavada en la hilera , que levanta tres pulgadas mas que la pizarra *c* del otro vertiente. 171.

Parte de cubierta donde se ve parte de una canal maestra. *a* , canal maestra compuesta de planchas de plomo: la parte curva que está por delante forma redoblon , la otra *d* va clavada al pie de la armadura ; *c* , carrera de pizarra que solapa el borde de la canal maestra *d* ; *b*, garfio que sujeta la canal ; *f*, canalon al qual pasa el agua desde la canal por un agujero *e* ; *g* , llanta de hierro con un cincho que asegura el canalon ; *h* , vuelo de la cornisa sobre la qual va asentada la canal. 172.

Forma de uno de los garfios que aseguran la canal. 172.*

Cubierta del caballete. *a* , garabato que se planta so- 173.

Fig. sobre la hilera á trechos para asegurar la cubierta.

Parte de armadura cubierta ya en parte de planchas
174. de plomo; *a*, garabatos; *b*, *b*, puntas de garabatos; *c*, *d*, *e*, planchas de plomo que solapan como en *f* unas á otras en la direccion del vertiente; *g*, redoblon que se hace doblando uno sobre otro los extremos de las planchas en la lon-
175. gitud de la cubierta. Aquí va figurado separadamente un gancho *h*.

Cubiertas de ladrillo.

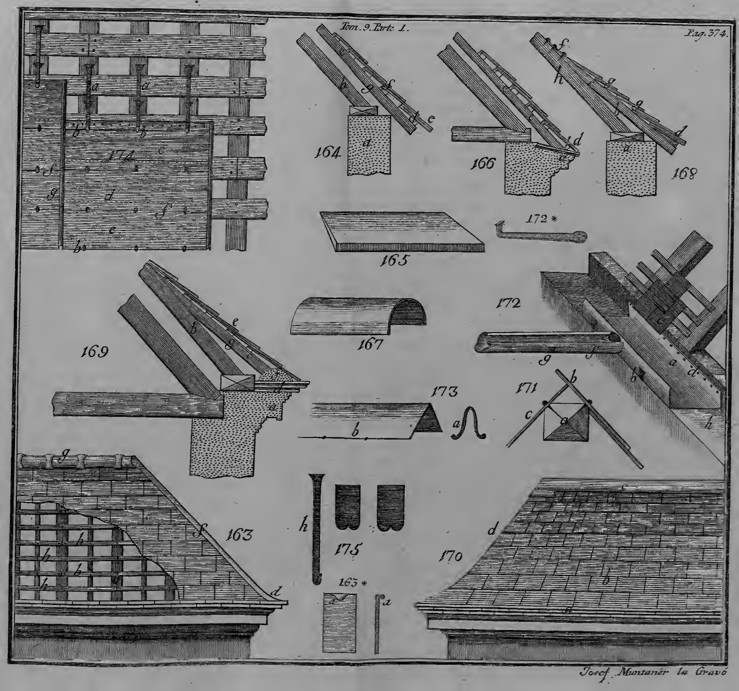
791 Con estas cubiertas se escusan armaduras de carpintería, y queda la fábrica menos expuesta á los incendios; esta es una de sus mas apreciables circunstancias, porque si se hicieren de bóveda tabicada los suelos conforme diremos despues, y de ladrillo la cubierta de un edificio, será muy dificultoso que le haga el fuego notable perjuicio.

Suponiendo, pues, solado de bóveda tabicada todo el edificio; para cubrirle de ladrillo, se levantarán sobre la
176. última bóveda *A* tabiques *B*, á 14 pulgadas de distancia unos
177. de otros, dándoles de cada lado la correspondiente incli-
178. nacion para hacer un tejado de dos aguas. Los tabiques se harán con dos ladrillos asentados de canto, hasta la altura necesaria, y trabados con yeso. Los ladrillos tendrán de largo $17\frac{1}{2}$ pulgadas, de tabla 11^{2}, y de canto 28 lineas; de suerte que por razon del yeso que los traba, cada tabique vendrá á tener 5 pulgadas 3 lineas de grueso: entre medias de estos tabiques quedará un hueco *C* que forma una especie de corredor.

792 Encima de los tabiques se asentará un suelo de la-
178. drillos *D*, de $17\frac{1}{2}$ pulgadas de largo, de modo que tendrá un poquito mas de pulgada y media de asiento sobre cada tabique; encima de este suelo se echará otro á juntas encontradas, trabándolo todo con yeso.

793 Sobre el doble suelo de ladrillo se asentarán bañadas con mezcla para mayor seguridad y precaver las goteras, tejas ensilladas; pero dado caso que con el tiempo se notare alguna gotera, el agua que calare la teja, caerá

so-


164
165
166
168
169
167
172
172 *
171
173
174
175
163
163 *
170
Josef Muntanér la Gravó

sobre los ladrillos, y por razon de su mucho declivio se encaminará á la canal maestra, y solo al cabo de muchísimo tiempo podria calar el doble suelo de ladrillo. Fig.

794 Estas cubiertas rematan en paredes testeras en las quales se podrán abrir ventanas al último del corredor; pero si las casas vecinas lo estorbaren, se podrán hacer algunas lumbreras ú ovalitos entre los tabiques.

795 Este perfil demuestra que la pared de fachada del edificio remata en una balaustrada *G*, y una canal maestra *F*; pero tambien se podria hacer un alero, que cubriera la cornisa, con lo que se continuaria hasta allí la cubierta. 178.

De las azoteas.

796 Las azoteas vienen á ser unos enlosados casi orizontales, con que se cubren los edificios, y los hay de muchas maneras. El Observatorio Real de Paris remata en una azotea, asentada sobre las bóvedas de las piezas superiores, cuyas embocaduras se macizáron primero, despues se echó encima una tortada de mezcla de cal y arena, y últimamente se empedró con cal y teja molida y almendrilla. No hay duda en que fué muy bien entendida la fábrica de esta azotea; pero al cabo las aguas han calado el empedrado, y dañado las bóvedas, y desde poco acá se han reparado con la mezcla Loriot.

797 El modo mas comun de hacer estas azoteas consiste en echar una tortada comunmente de yeso sobre el entablado del piso superior, para asentar encima las losas ajuntándolas con betun. Pero esta obra no puede ser duradera; porque como las azoteas están expuestas á todas las inclemencias del tiempo, comunican forzosamente su influxo á las maderas sobre las quales están asentadas, de donde se sigue que con los calores, frios, &c. hacen vicio, abren la mezcla, se desatan las losas; de modo que á cada paso hay que acudir al betun, y entretanto el agua cala el entablado, le pudre y echa á perder el cielo raso.

798 Todo esto da á conocer que por estar las azoteas

Fig. tan expuestas á la inclemencia, pide muchísimo pulso esta obra; y si no se hiciere con todo el esmero posible, será indispensable acudir con muchísima frecuencia á su reparo. Para la duracion de las azoteas es menester tener presentes las siguientes prevenciones.

1.º Ninguna azotea debe asentarse sobre madera, porque como esta hace vicio por causa de las inclemencias del tiempo, se separan las losas, de donde se originan frecuentes reparos; es indispensable asentarlas sobre bóvedas.

2.º Es muy esencial que la piedra sea de gran calidad; quanto mas dura fuere, mejor será. Pero estas losas, ora se saquen de cantera, ora se hagan aserrando algun trozo grande de piedra sillar, se han de experimentar antes de gastarse por ver si acaso hay alguna muy porosa. Porque enseña la experiencia que entre las losas sacadas de un mismo trozo, que parece de la mejor calidad, algunas se dexan calar del agua, bien porque tengan algunas vetas de poca consistencia, bien porque no se cortó la piedra bastante hasta lo vivo. Para esta prueba se hace al rededor de cada losa una orilla de greda que detenga el agua que se echa encima, á fin de que se quede allí algun tiempo, y se vea quales son las losas que se calan. Quando se gastaren losas sacadas del meollo de la piedra, bastará que tengan 15 ó 18 lineas de grueso, y esto aligerará muchísimo la cumbre del edificio.

3.º Despues de las losas el punto que mas cuidado pide es la mezcla ó betun con que se juntan. El mejor se hace con limaduras de hierro, teja molida pasada por cedazo, y una poca de cal, mezclándolo todo con vinagre ú orines. Quando este betun está bien hecho adquiere extraordinaria dureza, y traba indisolublemente las piedras. En edificios de los Godos se ven juntas de piedras hechas con este betun, que subsisten expuestas á todas las inclemencias del tiempo desde quinientos ó seiscientos años.

799 No es tan bueno emplomar las juntas, porque como el plomo al enfriarse se encoge, no queda bien llena

la

la junta: lo mas acertado será en este caso introducir en cada junta una reglita de madera muy delgada á manera de cuña para sacar puntual su medida, y hacer despues una hojita de plomo como la reglita para meterla á martillazos en la junta, y quedará tapada de modo que no dará ningun paso al agua. Fig.

4.° Bueno será no fiarlo todo al betun, para cuyo fin se labrarán las losas, y harán sus juntas de manera que pueda bastar su corte para atajar el agua, y con esto habrá dos recursos por uno contra este daño.

5.° Aunque vaya asentada sobre bóveda una azotea con todas las precauciones especificadas, será menester reconocerla al cabo de algunos meses; porque suele hacerse un poco de asiento ácia los costados de la bóveda, de donde resulta que se abren las juntas, y cala el agua la fábrica á pesar de todo el esmero encargado; entonces se recorren estas juntas, y ya no queda daño ninguno que recelar por esta parte.

800 A pesar de todo lo propuesto, es muy dificultoso hacer azoteas de mucha duracion en ciertas posiciones, como en los parages que miran al norte ó donde no da el sol. Porque como en estos parages se reconcentra la humedad en las piedras, y no se puede evaporar, se cria en su superficie una especie de moho, que ensanchando poco á poco sus poros, las va poniendo esponjosas; por manera que aunque estén muy embetunadas sus juntas, llega á trasporarse el agua por las losas. Contra esto no hay otro recurso que cubrir las losas de planchas de plomo.

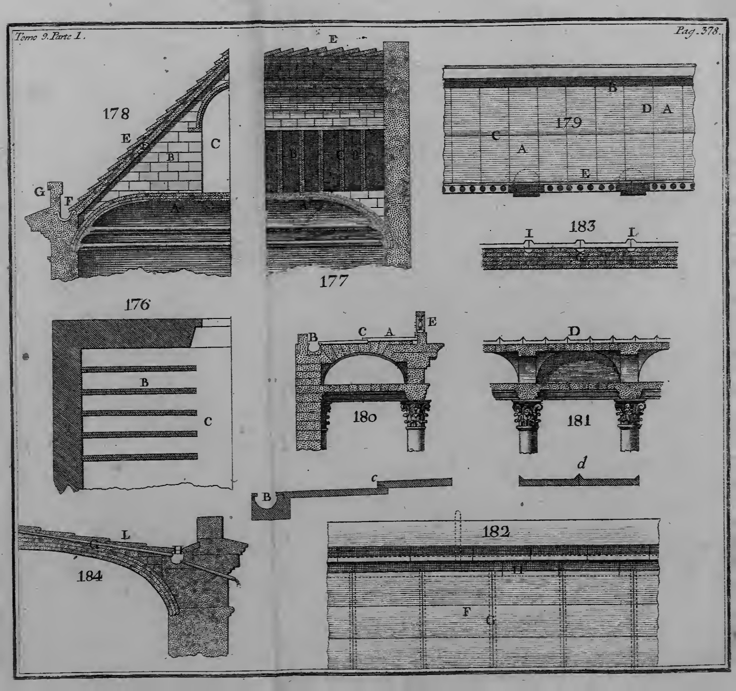
801 Por lo que mira á la disposicion de las losas, ha de ser la que mas quadre al destino de la azotea; porque quando hubiere de servir de paseo al piso de un quarto, se dispondrán de un modo, y de otro muy distinto quando hubiere de servir de tejado. En este último caso se asentarán las losas machihembradas ó á solapa, con un despidiente de agua; y acaso valdrá mas no asentarlas á juntas encontradas á lo largo de la azotea, sino unas á continuacion de otras las jun-

Fig. juntas, haciendo una combadura en cada losa. Para mayor seguridad se podrá añadir debaxo de estas juntas muy embetunadas un medio cañoncito de una pulgada de diámetro, que corriendo por debaxo de las losas vaya á parar á la canal maestra; seguro estará que mediante este artificio lleguen jamas las aguas á perjudicar las bóvedas. Porque nada habrá que rezelar por parte de las juntas á traslapo en la inclinacion de la azotea, habiendo un despidiente de agua; y aunque llegase á faltar el betun de las juntas verticales cerca de la canal maestra, el combeo se opondria al paso del agua; y si finalmente alguna llegase á calar, correria por el cañoncito hecho debaxo de las juntas, y esto mismo avisaria quando hubiese que hacer algun reparo.

Para mayor declaracion de lo dicho hasta aquí demostrarémos dos fábricas de azoteas.

179. 802 Esta figura demuestra la planta de una azotea, que ha de rematar la parte superior de una columnata, y la disposicion de sus losas *A* desde la balaustrada hasta la canal maestra *B*, cuyas juntas están todas en una misma linea.
180. Aquí demostramos dos perfiles de la misma azotea, el uno
181. por su ancho, y el otro por su largo. En la primera de las dos figuras las losas van solapadas *C* en la direccion del pendiente ácia la canal maestra *B*, con un despidiente de agua que se ve en *c* debaxo de la misma figura. En la otra figura las losas forman un lomo *D* en sus juntas; véase *d*.
182. 803 Planta y perfiles de otra azotea para el mismo uso
183. que la antecedente, bien que de distinta fábrica, y tam-
184. bien va asentada sobre bóveda. Las juntas de las losas *F*, segun demuestra la planta, tambien están unas á continuacion de otras con un lomo *I*, y solapadas en la direccion del declivio *L* ácia la canal maestra *H*. Tambien va figurada por debaxo una canal ó medio caño *G*, por donde se han de escurrir las aguas que acaso calaren las juntas. La primera de estas figuras demuestra el perfil de la azotea por su ancho, y el medio cañon *G* en la direccion de su longitud; y la otra figura, que es otro perfil por el lar-

go


178
E
B
C
G
F
A
E
D
C
A
177
B
D A
179
C
A
E
183
I
I
176
B
C
B
C A
E
180
D
181
d
c
B
L
G
H
184
182
H
F
G

go de la misma azotea, demuestra la situacion del medio Fig. cañon en la misma direccion.

804 Ultimamente, para hacer azoteas el medio mas sencillo y seguro seria valerse de la mezcla de Loriot; así se escusarian las losas, y todo se reduciria á macizar y enrasar las embecaduras de la bóveda, para echarla encima una buena capa de dicha mezcla; con lo que se lograría una azotea muy ligera, y de muchísima duracion y consistencia.

De las bóvedas.

805 Se suelan tambien y cubren los edificios, segun hemos dicho, sin madera, en cuyo lugar se gastan sillares y ladrillos, echando sus hileras de modo que formen desde una pared á otra una capa ó superficie curva. De aquí se originan las bóvedas, cuya fábrica no es á buen seguro de las mas fáciles en que pueda exercitarse el Arquitecto; siendo de no poca dificultad el labrar los sillares con el esmero que pide la solidez y hermosura de la vuelta, y el determinar el grueso de las paredes sobre las quales ha de ir asentada para que sea duradera. El labrar los sillares es, como todos saben, incumbencia del Cantero; al Arquitecto solo le toca darle puntuales las medidas de todas las partes de la bóveda, por las quales corta aquel las piedras, sacando sus cortes del dibuxo que de toda la vuelta traza primero el Arquitecto por las reglas de la montea. Son, pues, dos los puntos que aquí nos toca tratar, es á saber, 1.° cómo se traza la montea de las bóvedas, 2.° cómo se edifican; y evacuados que estén, declararémos 3.° cómo se miden.

De la montea.

806 Por reducido que sea un edificio, hemos visto que no es posible fabricarle con sola una piedra de sillería, quando sea este el material que se gasta en su edificacion; es indispensable emplear muchas, de cuya trabazon resulta la forma de la fábrica qual la ideó en su fantasía el Arquitecto. Pero estas piedras no se gastan por lo re-

Fig. regular conforme vienen de la cantera, toscas y cortadas á vulto en figura de paralelipípedos; se las da, labrándolas, una vista mas hermosa, y la forma que requiere la proporcion que entre ellas debe haber, á fin de que concurran en el edificio las circunstancias tan ponderadas de vistoso y duradero. El ramo de la Arquitectura que enseña las reglas con cuyo auxîlio esto se consigue, se llama, en general, *la montea*.

Si no se labrasen mas que lienzos seguidos de pared, ó paredes planas, se reducirian á un número muy corto los preceptos de la montea: pero como es infinita la variedad de figuras curvas cuyo contorno siguen algunos suelos y cubiertas de edificios, ocurren tantas dificultades que apear en los cortes de cantería, que es tenida la montea en el concepto de muy consumados maestros por el ramo mas dificultoso de toda la Arquitectura.

Escusáramos declarar qué cosa es bóveda, por ser una fábrica muy conocida, si no se nos hiciera preciso para dar á conocer con la debida individualidad los nombres de todas sus partes, por cuyo motivo primero especificarémos diferentes especies de arcos; pues, conforme se verá muy en breve, una bóveda no es otra cosa que un agregado de arcos trabados unos con otros. Estos arcos son el arco á regla ó adintelado, el arco escarzano, el arco de medio punto, el arco vuelta de cordel, el arco apainelado ó carpanel, el arco de todo punto ó apuntado, y el arco por tranquil.

807 Llámase arco adintelado ó arco á regla, un arco recto y plano, suele rematar el telar de las puertas y venta-
185. nas, cuyos sillares se dirigen al vértice de un triángulo equilátero g, cuya base es el ancho de la puerta ó ventana. Quando los sillares del remate del telar de la puerta ó ventana, bien que dirigiéndose todos como en el pasado al vértice del triángulo equilátero, hacen una vuelta que no llega á ser la media circunferencia de un círculo, el arco se
186. llama escarzano.

Los

808 Los arcos cuyas curvas son proporciones de círculo, pueden ser de medio punto, rebaxados ó remontados. Llámase arco de medio punto, quando la altura ó fagita del arco es igual á la mitad de su cuerda ó diámetro; llámasele rebaxado, quando sube menos el arco que la mitad de su cuerda; y finalmente se le da el nombre de arco remontado, peraltado ó realzado, quando sube mas que la mitad de su cuerda. En la primer figura *ABC* es el arco de medio punto; *AEC* es remontado; y *ADC* en la segunda es rebaxado. Fig. 187. 188.

809 El arco vuelta de cordel es aquel cuya curva es una semielipse; y se le llama rebaxado quando su cuerda es el exe mayor, y peraltado quando es el exe menor.

810 El arco vuelta de cordel ó semielíptico se usaba mucho en la Arquitectura para la fábrica de las bóvedas rebaxadas, porque sobre darlas esta curva una gracia de que carecen quando es otra la de su vuelta, proporciona hacerlas tan rebaxadas como se quiera desde el medio punto hasta el cielo raso. Pero la diminucion imperceptible y continua de su curvatura al paso que se va apartando de los extremos de su exe mayor ó del diámetro de la vuelta, es causa de ser muy dificultoso trazarla. Por este y otros motivos han substituido los prácticos en lugar de la semielipse un arco llamado arco carpanel y arco apainelado *AEB*, 190. el qual es mucho mas facil de trazar y medir, teniendo al mismo tiempo tanta semejanza con el arco vuelta de cordel, que, por los cálculos de Camus (*Cours de Mathem.*), la superficie y solidez de un arco carpanel son las mismas con cortísima diferencia que las de un arco apainelado de igual diámetro y fagita.

811 Es, pues, en substancia el arco carpanel una semielipse, pero una semielipse cuya descripcion es sumamente facil, porque se compone de arcos de círculo *AD*, *DEC*, *CB*, cuyos centros están en distintos puntos, lo que proporciona entre dichos arcos una union tan cabal, que su agregado forma una curva continua sin garrote. El arco carpanel ha de constar de 180 grados, y con este fin los

ar-

Fig. arcos de que se compone, sea el que fuere su número, han de ser de tantos grados cada uno, que el arco total no pase de los 180. Por consiguiente quando el arco carpanel se compone de tres arcos no mas, como el de la figura, cada uno ha de coger 60 grados; lo propio digo respectivamente quando el arco apainelado se formare de cinco, siete, &c. arcos de círculo. Aquí solo consideramos el arco apainelado formado de tres arcos de círculo de 60 grados cada uno, siendo siempre iguales entre sí los dos extremos *AD*, *BC*, esto es de un mismo radio.

812 Para averiguar quanto importa acerca de esta curva, basta conocer su diámetro y su montea, dos cosas que siempre son conocidas, pues todo Arquitecto que ha de fabricar una bóveda rebaxada, no puede menos de saber quánto la da de luz y de montea. Dados, pues, el diámetro y la montea de un arco carpanel, son tres las cosas que se nos puede ofrecer determinar; 1.° el valor de los radios de los tres arcos que le componen; 2°. cómo se traza el arco; 3°. medirle, ó saber quánto coge de largo.

1.° El radio de cada uno de los arcos extremos vale quince veces la montea menos quatro veces la mitad del diámetro, partiendo la diferencia por once. Quiero decir que de quince veces la montea se ha de rebaxar el quadruplo de la mitad del diámetro, y el cociente de la diferencia partida por once será el radio de cada uno de los arcos extremos.

El radio del arco del medio es igual á veinte y seis veces la mitad del diámetro, menos quince veces la montea, partiendo la diferencia por once.

813 2.° Dado el diámetro y la montea de un arco carpanel, es muy facil trazarle con tres arcos de círculo de 60 grados cada uno. Porque primero se buscará el valor de los radios de cada uno de los tres arcos, por lo que acabamos de enseñar; se trasladará al diámetro el valor de los radios extremos, empezando desde su extremo, y suponiendo que llegue hasta *M* y *N*, se trazarán desde los puntos *M* y *N* los arcos *AD*, *BC* de 60 grados cada uno.

uno. Hecho esto, en el punto del medio *F* del diámetro Fig. se levantará la perpendicular *EF*, prolongándola ácia abaxo hasta que sea igual con el valor hallado del radio del arco del medio, y suponiendo que llegue hasta *Y*, desde este punto como centro, y con el radio *EY* se trazará el arco *DEC*, y quedará trazado el arco carpanel.

814 3.º Quando se quiera saber lo que coge de largo este arco, en el supuesto de componerse de tres arcos de círculo de 60 grados cada uno, se sumará seis veces el diámetro con diez veces la montea, y se partirá la suma por siete, el cociente expresará los pies que cogiere de largo el arco apainelado propuesto.

815 El arco carpanel ó apainelado se compone por lo dicho poco ha de muchos arcos de círculo de centros diferente, y es vuelta muy usada en la fábrica de los puentes, por ser mucho mas facil de trazar que no la vuelta de cordel, con la qual tiene la semejanza que hemos dicho. El arco carpanel será tanto mas rebaxado, quantos mas fueren los arcos de círculo con que se formare, y tambien dirémos aquí cómo se traza quando se compone de tres arcos no mas, aun quando no se conoce su montea. Supongamos que sea *AB* el ancho del hueco donde se ha de trazar el arco; se le dividirá en tres partes en los puntos *M* y *N*; se trazarán las porciones de círculo *CB*, *DA*, que levanten no mas que una de las tres partes en que se dividió la *AB*; hecho esto ábrase el compas la distancia *CD*, y asentado el compas en los puntos *C*, *D*, descríbanse dos arcos que se crucen pongo por caso en *Y*, y asentado el compas en *Y*, descríbase la porcion de círculo *DC*, y estará trazado el arco apainelado *ADECB*.

816 El arco de todo punto, ó levantado de punto, ó apuntado, se traza como sigue. Supongamos que se haya de trazar este arco sobre el ancho *AC*; se le dividirá en los puntos *N*, *M*, y si se quisiere que levante el arco todo 189. lo que puede, ábrase el compás la distancia *AC*; y asentándole en el punto *A*, descríbase la porcion opuesta *CE*, y asentado despues el compás en *C*, se describirá la otra *AE*. Pero si

Fig. si fuere determinado el punto D, por exemplo, hasta donde ha de subir el arco; se asentará el compás sobre la linea AC, hasta coger los dos puntos donde empieza y acaba el arco, y se hallará que el arco propuesto tiene por centros en la AC los dos puntos M y N, y asentando la punta del compás en el punto N, se describirá la porcion AD, y asentándole despues en el punto M, se describirá la porcion DC, y quedará trazado el arco apuntado propuesto.

817 Llamamos arco por tranquil ó de pies desiguales al que tiene sus arranques en dos impostas mas altas una que
191. otra, qual es el arco ABC. Es facil de transformar en arco por tranquil un arco de círculo ó de otra curva qualquiera, cuya operacion suele ofrecerse en la montea. Supongamos que sea
192. el semicírculo AHB el que queramos transformar en arco por tranquil. En medio C de su cuerda levantarémos la perpendicular indefinita Cb, y por los puntos A, B la tirarémos dos paralelas. En la Cb tomarémos un punto c, que será el vértice de un ángulo Ccb, igual al complemento de la inclinacion que se la quiera dar á la linea $a\ b$ respecto de la orizontal Nb, y tirarémos la ab, que rematará en las paralelas indefinitas Aa, Bb, cuyas intersecciones en a y b señalarán los arranques alto y baxo del arco por tranquil que se quiere trazar. Despues tirarémos muchas paralelas á la linea Cb, prolongarémoslas indefinitamente, y trasladando á cada una de estas paralelas, quales son Or, Od los largos OR, OD que están dentro del arco ó segmento dado á or, od mas arriba de la linea ab, quedarán señalados los puntos a, r, b, d, b del arco por tranquil.

818 Quando ocurra trazar un arco por tranquil, en el
193. supuesto de estar sus machones en situacion vertical, puede suceder que la linea del vértice DG sea paralela al orizonte, ó á la cuerda del arco. En el primer caso, sea AB la cuerda del arco, trasládese su altura OB á Ob en la prolongacion de la orizontal AO, pártase Ab por medio en M: en cuyo punto se levantará la perpendicular MT; des-

desde el centro *M*, y con el radio *AM* trácese el arco Fig. de círculo *AT* hasta que encuentre la *MT*; tómese en la *MT* la parte *MC*, igual á *OB*, el punto *C* será el centro del segundo arco *BT*, que se juntará con el primero en *T*.

819 En el otro caso, se dividirá la orizontal *AO* por medio en *m*, en cuyo punto se levantará la vertical *mT*, 194. que cortará la linea del vértice en *T*; hágase *AD* igual con *DT*; levántese despues en *T* la *TC* perpendicular á *DG*, ó á su paralela *AB*; el punto *C* donde está *a* perpendicular cortará la orizontal *AO*, será el centro del arco mayor de circulo *AT*; tirando últimamente la *Be* paralela á *AO*, cortará la *TC* en *c* donde estará el centro del segundo arco *TB* que se juntará con el primero en *T*.

820 Representa *ABCD* la mitad de un cilindro recto, hueco y labrado con varias carreras de piedras *ANB*, 195. *EOH*, &c. que forman otros tantos arcos, asentados en direccion paralela á la base del cilindro; por manera que cada arco ó hilada se compone de muchas piedras cortadas con tal arte, que resulta de su conjunto un semicilindro perfecto. Tiene, pues, toda bóveda dos superficies, la una exterior y convexa *A'B'C'D'*, la otra interior y cón- 196. cava *ABCD*, que entre las dos forman la porcion de co- 195. rona ó anulo *AMBbma* que es el grueso del cilindro, y representa por lo mismo el grueso de la bóveda.

821 Pide el destino de toda bóveda, ó de las mas por lo menos, que el exe del cilindro cuya mitad representa sea paralelo ó inclinado al orizonte; debe, pues, estribar en dos paredes perpendiculares, una de cada lado, que llamamos los machones ó estribos de la bóveda. Por consiguiente tiene esta fábrica despues de concluida la forma que demues- 197. tra la figura, donde *AC*, *BD* son los dos machones en que estriba el semicilindro que forma el arca de la bóveda.

822 La porcion de corona *AMBbma* que forma, se- 195. gun deciamos poco há, el grueso de la bóveda, y está á la vista en la parte delantera de la fábrica, se llama la frente de la bóveda.

Fig. 823 Los dos arcos concéntricos *AMB*, *amb* se llaman las cimbras ó arco de la bóveda; y como á la superficie exterior de esta fábrica, quando tiene la misma curvatura que la interior se la llama trasdos, é intrados ó boquilla á la interior y cóncava, llamarémos cimbra ó arco del intrados el arco *AMB*, y cimbra del trasdos el arco *amb*.

824 Cada piedra de las que componen la bóveda se llama dovela ó cuña, y tiene seis caras ó superficies quando coge todo el grueso de la bóveda; es á saber, dos paramentos, dos lechos ó juntas, una superficie cóncava y otra convexa, que considerarémos en la dovela que aquí pintamos separadamente para mayor claridad.

198. 1.° La superficie ó paramento *AabB* que se dexa ver en la cara de la bóveda, entre los dos arcos, se llama la cabeza de la dovela; 2.° la superficie convexa *ABCD*, que corresponde al trasdos, se llama tambien el trasdos de la dovela; 3.° la superficie *abcd* que corresponde á la parte interior de la bóveda, se llama tambien el intrados ó la boquilla de la dovela; 4.° finalmente, las otras dos superficies *AadD*, *BbcC* se llaman los lechos de la dovela, bien que se llama particularmente lecho la que está mas inmediata al estribo ó la inferior, y sobrelecho la superior.

825 De estas diferentes caras traen origen los nombres de las lineas que forman en la bóveda las juntas de los sillares de que está labrada. 1.° Las lineas *Ee*, *Ff*, *Gg*, que se ven en el grueso de la bóveda, donde se juntan las
197. aristas de las cabezas, se llaman juntas de cabeza; las lineas *ee′ ff′ gg′*, donde concurren las aristas de los lechos de las dovelas, cuyas lineas corren la longitud de la bóveda, así en el trasdos como en el intrados, se llaman juntas de lecho; 3.° las lineas *xy*, *zv*, *st*, donde se juntan las aristas transversales de las dovelas en la parte interior del edificio, se llaman juntas del intrados.

826 Ya que la bóveda, por lo menos la que aquí consideramos, es una fábrica curva, el edificio que compone con los dos machones empieza á mudar de direccion desde

de la parte superior de estos, la qual se llama la imposta. Sobre esta va asentada la primer hilada longitudinal de las dovelas que forman el buque ó arca de la bóveda, cuya hilada, igualmente que cada una de las dovelas de que se compone, se llama almohadon. Como el almohadon se asienta sobre la imposta que está á nivel, es preciso, que, sean las que fueren las demas superficies del almohadon, sea tambien orizontal su lecho ó la superficie que va asentada sobre la imposta, siendo inclinada su superficie superior ó sobrelecho para que tengan su asiento correspondiente las dovelas transversales que van asentadas inmediatamente sobre el almohadon cuyo lecho va figurado en *aA*, y su sobrelecho en *Ee*. Fig.
Quando la primer hilada de la bóveda va asentada sobre una superficie orizontal se dice que mueve de quadrado; quando sobre una superficie inclinada, se dice que mueve de salmer. 197.

827 La piedra *M* que está en medio de cada uno de los arcos de la bóveda, se llama la clave de la bóveda. Dásela este nombre porque la edificacion de esta obra empieza desde las impostas, y la última piedra que cierra el arco es la dovela del medio. Se viene á los ojos que la clave coge toda la longitud de la bóveda.

Del arco adintelado.

828 Sean *AM*, *BN* los machones de un arco á regla distantes uno de otro el intervalo *AB*, que llamamos la luz del arco; pártase esta luz por medio en *D*, y tíresela por este punto la perpendicular *EDC*; tómese en esta perpendicular la *DC* igual á *AB*, ó trácese sobre la *AB* el triángulo equilátero *ABV*. Desde el centro *V* ó *C* trácese un arco de círculo *AFB*, y divídasele en tantas partes iguales quantas cuñas ó dovelas hubieren de entrar en el arco, que siempre han de ser nones en toda especie de arcos, y aquí son cinco, á fin de que no haya junta alguna en la clave *IHbi*. Por el punto *V* ó *C* se tirarán los radios *C* 1, *C* 2, *C* 3, &c. hasta el trasdos *OP*, paralelo á *AB*, donde remata la altura del arco adintelado. La inclinacion de es- 199.

Fig. estos radios determinará la de las juntas de lecho, sobre las quales se sostienen mutuamente las dovelas, como *Bb*, *Gg*, *Hh*, *Ii*, &c. y estará concluida la montea del arco. De lo dicho (826) se deduce que el arco adintelado mueve de salmer, siendo sus dos salmeres *BP*, *AO*.

829 Señalamos el centro del corte en un punto mas baxo que el vértice del triángulo equilátero, porque así sale algo menos oblicuo el corte *Aa* ó *Bb* del salmer, y el corte de las cuñas da partes algo menos desiguales, y menos agudos los ángulos de las primeras cuñas juntos á los salmeres *AO* ó *BP*. Porque no haciéndolo de este modo las aristas de la junta de lecho de la primera cuña suelen ser tan agudas, que se desmoronan por poco que sea quebradiza la piedra.

830 Para precaver este daño, algunos maestros hacen una porcion de junta como *Ll* á plomo, que forma un ángulo saliente en una cuña, y un ángulo entrante en la inmediata. Pero con esta porcion de junta perpendicular á *AB* sale menor la longitud del corte inclinado, que es el apoyo de las cuñas, y menos firme por consiguiente el arco á regla, cuyo apoyo ya no se debe contar desde *K* hasta *k*, sino desde *l* hasta *k*, porque la porcion vertical *Ll* de nada sirve para sostener el arco.

De donde podemos inferir que siempre que los machones tuvieren bastante resistencia, será muy del caso tomar el centro mas abaxo todavía; porque así las esquinas de las primeras cuñas serán mas fuertes, las inclinaciones de los lechos mas iguales, y las cuñas mas uniformes.

831 En esta especie de arco están las piedras en situacion mas violenta que en las demas, por lo que dirémos algo de los arbitrios que han discurrido los Arquitectos para asegurarle. Unos hacen recodos *mn*, *op* en medio de las juntas; pero este recurso afea mucho el arco, y solo se puede usar quando cubren el arco molduras ó adornos, conforme se repara en algunos Arquitraves. Otros, que ponen mucho cuidado en que salgan lisas las juntas, hechos cargo de que tambien ceden con mas igualdad al peso del ar-

arco, procuran precaver que las cuñas se escurran unas por encima de otras, haciendo hoyos emisféricos donde meten balas de plomo de una pulgada de diámetro, de modo que en cada cuña vaya metida la una mitad de la bala, metiendo dos por lo menos en cada lecho. Todo el provecho de este artificio está en hacer muy iguales los hoyos, y muy adequados al diámetro de las balas. Fig.

832 Pero por mas cuidado que se ponga en el corte y asiento de los arcos adintelados, aconsejan muchos prácticos que nunca se asienten las cuñas, de modo que su mocheta esté en una linea orizontal, sí de manera que formen en aquella parte, y es la que va asentada sobre la cimbra, una pequeña vuelta á manera de arco escarzano, porque al quitar la cimbra siempre se baxan un poquito las cuñas de en medio. Quanto deba voltearse para este fin el arco á regla, no es facil de decidirlo; esto pende 1.º de la luz del arco; 2.º del número de las cuñas; 3.º de la cantidad de piedra, y de la habilidad de los cortistas ó canteros; 4.º finalmente del esmero con que se asientan y aprietan las cuñas en las juntas. Refiere Frezier (*II. pag.* 67) que en la Iglesia de los Jesuitas de Nimes habia un arco adintelado de 26 pies franceses y 6 pulgadas de luz, cuyas cuñas no tenian en la clave mas que dos pies de corte y un pie de grueso, que al tiempo de labrarle se le volteó unas 7 pulgadas, y que despues de quitada la cimbra se baxó 3 pulgadas no mas, por manera que para ser un arco á regla perfecto debia baxarse 4 pulgadas mas.

Del cañon seguido.

833 La bóveda cilíndrica cuyo dibuxo nos ha servido para declarar los primeros elementos del asunto que vamos tratando, se llama bóveda cilíndrica recta, ó cañon seguido; si la damos el primer lugar, es porque sobre ser la mas usada, es tambien la mas facil de edificar, y porque lo que de ella iremos declarando facilitará muchísimo la inteligencia de lo que se nos ofrecerá decir acerca de las de-

Fig mas especies de bóvedas. Pero como consideramos aquí la montea con mucha generalidad, no contrahemos el nombre de cañon seguido solo á la bóveda que es mitad de un cilindro recto; abrazamos con esta denominacion todas las bóvedas que son mitades de cilindros, sean sus bases las curvas que fueren, círculos, elipses, &c. En virtud de esto podremos decir que toda bóveda cilíndrica se origina del rastro de una linea AB que se mueve paralela á sí mis-
200. ma al rededor de una curva qualquiera AGD ó BEF. Pero como una bóveda no es una superficie, sí un cuerpo sólido que consta de dos superficies, la una cóncava y la otra convexa, dirémos que el cañon seguido es el rastro
201. que dexa un plano rectilíneo ó quadrilátero $ADD'A'$, moviéndose por el contorno de una curva DEF, de modo que el uno de sus lados rectos, el que anda la circunferencia de la curva, se mantenga constantemente paralelo á sí mismo, y perpendicular á la tangente de la curva en todos sus puntos.

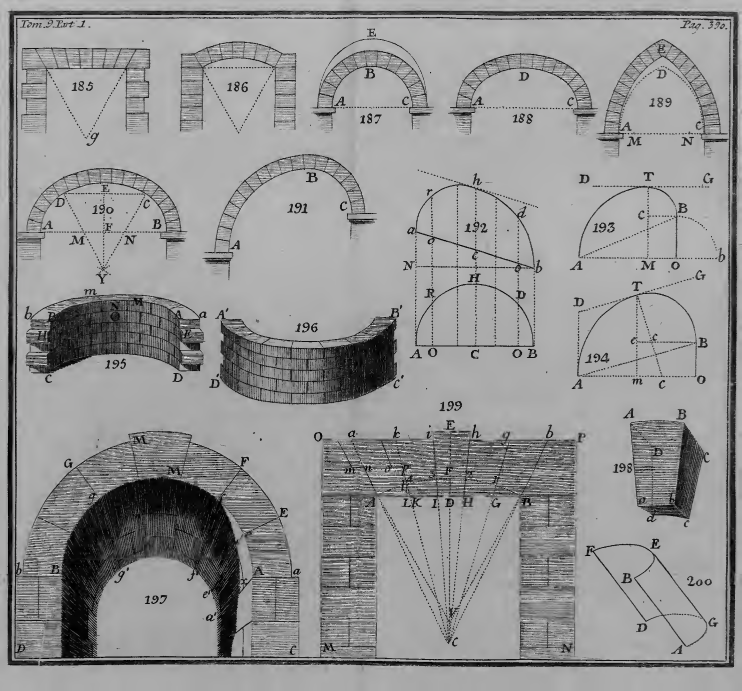
834 Quando el plano generador fuere un paralelógramo rectángulo, qual suponemos DA', y perpendicular al plano de la curva AHB, el cañon se llamará recto, sea la curva círculo, elipse, &c.

835 Quando el plano generador se moviere con las circunstancias expresadas al rededor de un semicírculo, el cañon seguido se llamará recto y de medio punto. Entonces el plano siempre se mantiene á una misma distancia del centro C y del exe CC' del cilindro. Por ser esta bóveda mas sencilla y natural, es tenida por la mas hermosa.

836 Segun sean los arcos de que se componen los cañones seguidos, son tambien distintos sus nombres; porque hay cañones seguidos, rebaxados, remontados, de medio punto, por tranquil, &c.

837 De lo que dexamos dicho acerca de las generaciones de los cañones seguidos se deducen algunas conseqüencias muy fundamentales.

1.º Aunque son la una convexa y la otra cóncava las dos


185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200

dos superficies del cañon seguido, son no obstante el rastro de los vivos del plano generador, que son lineas rectas; se podrán pues imitar ó trazar con el movimiento de una regla. Fig.

2.° Por las reglas de la edificacion las juntas de cabeza han de ser perpendiculares á las tangentes de las curvas, y por lo mismo su direccion se encamina al centro de los cañones de medio punto, y la del plano de sus lechos al exe de la bóveda.

3.° Una vez que el cañon seguido recto se origina del movimiento de un mismo paralelógramo, las superficies de los lechos son todas iguales á las de los primeros lechos en la imposta, si fuere la bóveda trasdosada, ó guardare el mismo grueso en la clave que en la imposta, conforme lo suponemos aquí.

4.° Los arcos interiores ó exteriores de la corona circular que forma la cara ó frente del cañon, miden la inclinacion de los planos de lecho respecto del orizonte, pues su direccion se encamina al centro de dicha frente.

5.° Las cuerdas de estos arcos siempre forman con las juntas de cabeza ángulos rectilíneos obtusos, que guardan una razon constante con los ángulos que las mismas juntas prolongadas forman en el centro del arco de cara, porque siempre son iguales á la mitad del ángulo del centro, mas un ángulo recto.

Porque si desde el punto *C* tiramos una perpendicular *CD* á la cuerda *AB*, y por el punto *A* la *EA* paralela á dicha perpendicular, será recto el ángulo *EAB* (*I.* 332) y *FAE* será igual á *ACD* (*I.* 329) que es la mitad del ángulo central; luego el ángulo *FAB*, que forma la junta de cabeza con la cuerda de una dovela cóncava ó con una dovela plana, es obtuso, é igual á la suma de un ángulo recto, y de la mitad del ángulo central. 202.

6.° De lo qual se infiere que en conociendo el ángulo del centro, esto es, el que forman en el punto del exe de la bóveda donde concurren los planos de los lechos, será co-

Fig. conocido el ángulo que los mismos lechos forman en el intrados; y al revés en conociendo este, y rebaxando de él un ángulo recto, será conocida la mitad del ángulo central, y por consiguiente todo él.

7.° Ya que los ángulos que forman entre sí los planos se miden (*I.* 531) con tirar perpendiculares á su comun seccion; quando se hayan de valuar los que forman los lechos con el intrados, quando la direccion de los lados del cañon seguido es oblicua respecto de su cara, es preciso suponer un cañon seguido recto; por consiguiente se hace indispensable formar en qualesquiera especies de cañones seguidos un arco recto, conforme se dirá en su lugar, al qual por lo mismo llamarémos arco primitivo ó fundamental. Porque aunque la frente en lugar de ser circular sea elíptica, ú otra curva, siempre se la puede suponer inscripta ó circunscripta al círculo en cuyo centro se miden los ángulos de inclinacion de los lechos prolongados.

838 De dos causas principales puede originarse la diferencia de los cañones seguidos; es á saber, de la diferente especie de sus arcos, ó de la diversa inclinacion de sus lados respecto de sus frentes. De estas dos causas considerarémos la segunda no mas, que incluye quatro casos, en los quales van comprehendidos los que pertenecen á la direccion de los lados de los cañones respecto del orizonte.

1.° El exe de la bóveda puede estar á nivel siendo perpendicular á sus caras, y entonces el cañon se llama recto.

2.° El arco de cara de un cañon seguido orizontal puede estar en un plano vertical, siendo oblicua respecto de la direccion de los lados ó del exe, que es todo uno; la bóveda se llama entonces cañon seguido en esviage ó aviajado.

3.° La cara de la bóveda puede ser á un tiempo oblicua respecto de la direccion del exe, y respecto del orizonte, formando con este un ángulo obtuso á escarpa, ú agudo á contraescarpa; entonces se llama la bóveda cañon seguido en esviage y á escarpa, ó en esviage y á contraescarpa.

El

4.° El exe de la bóveda puede estar inclinado al orizonte, estando su cara en un plano vertical: y por razon de estar el exe inclinado á un tiempo al orizonte y á la cara de la bóveda, el cañon se llama baxada recta. Fig.

5.° La cara de la bóveda puede estar en un plano vertical, y en direccion oblicua respecto de la direccion orizontal del cilindro; y de aquí resultan tres oblicuidades á un tiempo, por razon de las quales el cañon se llamará baxada en esviage.

6.° Finalmente, con estas tres oblicuidades que son 1.° la del exe respecto del orizonte; 2.° respecto de la cara; 3.° de la cara respecto de la direccion del exe, puede juntarse otra, es á saber la de la cara respecto del orizonte, formando con el un ángulo agudo ú obtuso. El cañon que junte estas quatro oblicuidades se llamará baxada en esviage á escarpa ó contraescarpa.

De las bóvedas cónicas,

839 Diximos en otro lugar (*I.* 560) que la superficie de un cono es el rastro de una linea recta *AV*, cuyo extremo *A* anda al rededor de una curva *AHB*, sea la que fuere, estando su otro extremo asegurado en un punto *V*. Tambien diximos allí mismo que la curva *AHB* se llama la base, y la linea *CV* el exe del cono. Del mismo modo que se forma este sólido se forma la bóveda cónica; si hay alguna diferencia, toda está en que para la formacion de la bóveda cónica hemos de suponer que *VA* es un plano y no una linea, á fin de que de su movimiento se origine un sólido, terminado por dos superficies la una cóncava y la otra convexa. De lo qual se sigue que considerarémos toda bóveda cónica como originada del movimiento de un trapecio *AVva*, que da una media vuelta al rededor de su lado *Vv* inmoble. 203.

840 Si el trapecio de cuyo movimiento se origina la bóveda fuese porcion de un triángulo rectángulo *ACV*, moviéndose al rededor de su lado *CV*, se originará el sólido que lla-

Fig. llamamos bóveda cónica recta, comprehendido entre dos superficies de cono, la una cóncava que será el intrados, la otra convexa que será el trasdos, siendo comun á ambas la parte *Vv* del exe, y una parte del diámetro de su base, que llamamos el arco de frente. De todo lo qual se sigue

1.º Que, sea la que fuere la situacion del triángulo *ACV*, orizontal, vertical ó inclinada, el trapecio, que es la seccion de la bóveda que llamarémos el lecho, siempre estará en el plano del exe *CV*.

2.º Que por ser siempre una misma la distancia entre los dos lados *AV*, *av* del trapecio, mientras dura su movimiento, habrá constantemente un mismo intervalo entre el intrados y el trasdos de la bóveda, suponiendo que haya de ser de un mismo grueso en todas sus partes.

3.º Que el lado del trapecio generador que está en la superficie de la base del cono, ó cara de la bóveda cónica, se dirigirá al centro *C* de dicha cara, mientras va formando la bóveda, y este modo es peculiar á la bóveda cónica recta circular. Pero como hay bóvedas cónicas cuya cara, si bien perpendicular al exe, no es circular, sí elíptica; y haylas tambien cuya cara, aunque circular, no es perpendicular al exe; y las hay finalmente cuya cara ni es circular, ni perpendicular al exe; siempre es preciso apelar á la generacion del cono para cada una de las dos superficies que cogen el grueso de la bóveda. Tambien se podrá suponer que los ángulos del trapecio generador *AavV* se abren mas ó menos á medida que gira; que sus lados se alargan ó acortan, como los de un cono escaleno, quando la base que traza no es perpendicular al exe *CV*; y que quando le es perpendicular, siendo elíptico ú aovado su contorno, no se mueve el trapecio al rededor de un exe, sí perpendicularmente á la tangente de cada punto de la elipse, que va trazando su extremo movible.

841 Caben en las bóvedas cónicas las mismas diferencias que dexamos especificadas (238) acerca de los cañones

nes seguidos, por razon de las diferentes inclinaciones y oblicuidades que se expresaron. Fig.

De las bóvedas esféricas ó medias naranjas.

842 Sean *ADI*, *KFH* dos quadrantes de círculo concéntricos, cuyo centro comun está en *C*, divididos por los radios *CD*, *CE*, siendo las partes *CF*, *CG* comunes á ambos. Si nos figuramos que la figura propuesta se mueve al rededor del radio *CI*, del movimiento de los dos quadrantes se originarán las superficies de dos emisferios *AIB*, *KHL*, y del movimiento de los dos radios inclinados *CD*, *CE* se originarán dos conos *DCd*, *ECe*, cuyo exe está en el radio *CI*. Y si miramos la corona de círculo *AIBLHK* como el grueso de una bóveda, echarémos de ver que no la cabe mas parte de los expresados conos que las *DF GE*, *dfge*, cuyos conos serán por consiguiente truncados, por faltarles la porcion que se origina de la revolucion de las lineas *CF*, *CG*. Como estos conos truncados han de estar asentados unos encima de otros, su superficie superior ha de ser cóncava, para que con ella quadre la inferior ó el lecho de la dovela, que es convexo. Formará de todo esto el juicio que corresponde el que se figurare muchos cucuruchos metidos unos dentro de otros, cuyas bocas ó bases van siendo menores, á medida que la linea de la junta de cabeza *FD*, ó *GE* se va acercando al punto *I*, que es el polo de la esfera. 204.

843 Infiérese de aquí que cada dovela de la media naranja tiene seis caras, de las quales solo dos son iguales entre sí, siendo todas las demas curvas y desiguales. Estas seis caras son 1.° dos planas que son las cabezas de las dos juntas montantes como *DF GE* y porciones iguales de corona ó ánulo circular; 2.° dos porciones esféricas, es á saber la cóncava para el intrados y la convexa para el trasdos, pertenecientes á esferas de diámetros desiguales; 3.° dos porciones cónicas, la una cóncava y la otra convexa, pertenecientes á dos conos diferentes, y son el lecho y sobrelecho.

De

Fig.

De las bóvedas circulares.

205. 844 Si nos figuramos una sortija *AEBD* hueca, y cortada todo al rededor con un plano que pase por la linea *ACB* que suponemos pasar por el centro de la sortija; cada una de sus mitades representará una bóveda circular.

206. 845 Darémos todavía mejor á conocer esta especie de
207. bóveda si la consideramos como engendrada del movimiento de un semicírlo (tambien podria ser una semielipse) *AHB*, cuyo centro traza una curva qualquiera orizontal *CI*, circular, elíptica, ó la que se quisiere, en tal situacion, que su radio *CH* siempre se mantenga vertical, y su diámetro *AB* no solo se mantenga siempre orizontal, mas tambien se dirija constantemente al centro *c* del alma *BDE*, de la qual pintamos la quarta parte no mas en el supuesto de ser circular la curva de revolucion *CI*. Si fuese elíptica, como *IKL*, el diámetro *A'B'* no se dirigirá al centro sino á un punto *M*, al qual va á parar una perpendicular *KM* á la tangente *NO* en un punto *K* de la curva elíptica de revolucion *IKL*.

De las bóvedas espirales ó de caracol.

846 Si suponemos que una bóveda circular en vez de dar la vuelta orizontalmente, va subiendo á medida que la da, se originará otra especie de bóveda que llamarémos de caracol, y va aquí pintada en perspectiva.

208. 847 Resulta de esta formacion 1.° que las bóvedas de caracol solo se distinguen de las circulares en que el semicírculo generador *AHB*, en vez de dar la vuelta en una curva orizontal, la da, digamoslo así, trepando por una
206. helice ó caracol sin inclinar su plano ni su diámetro, y sin mudar su direccion del lado del exe de la helice.

2.° Que cada punto del diámetro de la circunferencia del círculo generador traza una helice de la misma naturaleza que la de la revolucion central; quiero decir, que su proyeccion será una curva de la misma especie que ella, circu-

cular, elíptica, &c. pero todas estas helices serán diferentes Fig. entre sí y de la central, de modo que no habrá dos iguales una con otra, siendo menos curvas é inclinadas que las demas las que estuvieren mas inmediatas al exe.

3.° Que no obstante esto, las que fueren el rastro de puntos equidistantes del orizonte, como e, e', f, f' y todos los del diámetro AB, caminarán ácia arriba con paso igual, y llegarán á un mismo tiempo á la linea perpendicular al exe del caracol, y al plano tangente de la helice de la revolucion central.

4.° Que las lineas cuya inclinacion respecto del diámetro AB, ó de un arco de la curva generadora fuere conocida, como son los cortes de las juntas de cabeza, guardarán constantemente la misma inclinacion respecto del orizonte ó de una vertical paralela al exe de la rosca.

5.° Que no solo cada punto del semicírculo generador, ú otro arco elíptico, no muda de altura respecto de su diámetro orizontal, sino que tampoco varía la distancia á que está del exe de la rosca, quando la proyeccion de esta es circular. Lo contrario sucederá si esta proyeccion fuese elíptica, porque entonces el arco generador y sus partes se acercan y apartan dos veces en cada revolucion completa.

6.° Finalmente, que la superficie de una bóveda de caracol se compone de muchas helices desiguales, bien que sean todas de una misma especie, que forman un intrados y lechos de forma tan irregular, que no se la puede aplicar una superficie plana quadrilátera que la toque con todos sus quatro ángulos.

848 Ahora declararémos lo que ha de hacer el Arquitecto para guiar al cantero en los cortes de las dovelas de una bóveda, para lo qual lo primero que le toca practicar es dibuxarla con todas sus dimensiones, y esto es puntualmente trazar la montea de la bóveda. Sirve este dibuxo para tomar las medidas que determinan la figura de las cabezas de las dovelas, la concavidad de su intrados, sus le-

Fig. lechos, y los ángulos que forman unas con otras sus diferentes caras; con lo que ya no le falta al cantero para desempeñar su parte sino aplicar estas medidas al corte de la piedra.

849 Pero para formar el dibuxo de la bóveda qual le pide el fin sobredicho, es preciso trazar su planta, ó proyeccion orizontal, su perfil ó proyeccion en un plano vertical, y su alzado. El uso que haremos de estas tres proyecciones manifestará patentemente su necesidad; pero antes de declararle es indispensable demos á conocer la cimbra ó el arco que llamarémos fundamental ó primitivo, y el arco recto.

850 Quando son paralelas entre sí las juntas de lecho, conforme lo son en los cañones seguidos, es evidente que los arcos circulares y elípticos que las cortan al traves, no pueden menos de estar divididos en un número de partes proporcionales; de suerte que si no fuesen paralelos uno con otro dos arcos en un cañon seguido, si fuese el uno circular, será por precision el otro elíptico (III. 735); ó ambos serán elípticos, y las divisiones señaladas en la una determinarán las de la otra por lo tocante al número y tamaño de las dovelas. Esto le precisa al Arquitecto á escoger entre los dos arcos uno que sirva para hacer mas regular la division del arco de la bóveda en dovelas; á este arco le llamarémos arco primitivo ó fundamental, al otro arco subalterno, porque las divisiones de este penden de las que van señaladas en el arco primitivo.

209. 851 El arco que se origina de cortar un cañon se-
210. guido con un plano perpendicular á su exe, se llama ar-
211. co recto, tal es el arco *EFD*, ó *IHL*, el qual puede ser primitivo ó subalterno, conforme se atendiere mas á las caras que no al interior de la bóveda, ó al reves. El arco recto de estas figuras parece ser naturalmente subalterno, si se encamina el principal cuidado á la regularidad del arco de cara aparente *ABD*; en estotra figura es
212. cimbra primitiva, si *ABD* es la cara aparente, porque es per-

perpendicular á la direccion de la bóveda. De todo esto se sigue. Fig.

1.º Que el arco recto solo está á plomo en las bóvedas orizontales, y que en las inclinadas está á escarpa ó á contrescarpa como *IHL*. 210.

2.º Que jamas es paralelo á los arcos de las caras inclinadas á la direccion de las bóvedas, ora estén estas á nivel como en la primera de estas figuras donde *EFD* no 209.
es paralelo á *ABD*; ora formen una baxada, como en la 210.
bóveda pintada en la otra figura, en la qual *IHL* no es paralelo á *ABD*.

3.º Que el arco recto de todas las bóvedas oblicuas é inclinadas no es de curvatura, ancho, ni altura igual á la del arco de cara; por lo que, si suponemos circular el arco de cara, el arco recto *EFD* será elíptico remontado, 209.
siendo su exe menor *ED* mas corto que el diámetro *AD*; y todo al reves aquí, donde si suponemos circular *ABD*, será *IHL* elíptico rebaxado, siendo su semiexe *HD* menor 210.
que el radio *BC*.

Sentado esto, se entenderá con mas facilidad lo que tocante á las proyecciones nos hemos propuesto declarar.

De la planta ó proyeccion orizontal.

852 I. Regla. Ya que por lo dicho (100) sirve la planta para tomar medidas, es preciso trazarla en un plano paralelo al objeto cuyas dimensiones se han de sacar.

Fúndase esta regla en un principio muy patente; es á saber, que la planta *ab* de una linea *AB*, por 213.
exemplo, inclinada al plano, es mas corta que la misma linea; y así mal se podrán tomar en la planta las medidas quales las necesita la montea, si no se guardare esta regla.

853 II. Regla. Quando el arco de cara de una bóveda y el arco recto fueren desiguales, se deberá escoger al uno de los dos para que sirva de arco primitivo.

Porque como de esta eleccion penden en gran parte

Fig. te la euritmia, hermosura y firmeza de la obra, no será dificultoso discernir á qual de los dos arcos deberá darse la preferencia. Si la cara de la bóveda hubiese de estar á la vista, deberá tomarse por arco primitivo, á fin de que sean iguales las caras de las dovelas, y sigan sus juntas la direccion de las perpendiculares á sus tangentes en los puntos de division, si fuese la cimbra circular, elíptica ó de otra curva qualquiera. Pero si no hubiesen de estar á la vista las dos caras, como quando remata la bóveda en dos paredes, mejor será tomar por arco recto el arco primitivo; porque si la una cara fuese circular y la otra elíptica, la que sirviere de primitiva determinará las juntas de la otra en corte falso á no ser que se hagan gauchos ó con alaveo los lechos; porque las juntas de cabeza del arco circular se dirigen al exe de la bóveda, y las del arco elíptico no se dirigen al centro de la elipse, por donde pasa el exe del cilindro; por manera que mudarian insensiblemente de inclinacion los lechos, y resultarían lechos gauchos, que por ser muy dificultosos de hacer deben escusarse quanto sea dable.

854 III. Regla. Se dividirá el arco primitivo en tantas partes iguales, que regularmente son nones, quantas carreras se quiera que lleve de piedras ó dovelas.

Se empezará esta division en el arco primitivo, porque se ha de trazar la proyeccion orizontal de las juntas de lecho de cada carrera de dovelas, que no se pueden cortar hasta despues de determinado su ancho por el número que ha de llevar el contorno del arco primitivo, y porque quando son oblicuas las bóvedas, las cabezas no son de un mismo ancho en el arco de cara y en el arco recto, los quales no son paralelos entre sí. Conviene, pues, saber de antemano lo que el ancho de una cabeza oblicua dará en el arco recto, ó lo que la cabeza del arco recto dará de aumento en el arco de cara oblicuo.

855 Las divisiones han de ser nones á fin de que no haya junta alguna en medio del arco, cuyo medio le ha

ha de ocupar una piedra igualmente sostenida de cada lado, Fig. la qual cierra el arco por ser la última que se asienta, de donde se ha originado llamarla clave (827).

856 Pide la euritmia que desde la clave á la imposta no haya en el un lado del arco mas divisiones que en el otro, excepto quando no están á un mismo nivel las impostas, como en los arcos por tranquil, ó quando son tantas en cada lado las dovelas, que no sea reparable una de mas ó de menos en el un lado que en el otro, por lo que podrá no ser desacierto dividir alguna vez los arcos por tranquil en un número par de dovelas.

857 IV. Regla. Se dividirán los arcos exterior é interior del arco primitivo que cogen el grueso de la bóveda, en partes proporcionales por medio de perpendiculares á dichos arcos en los puntos de sus divisiones, para determinar la inclinacion de las juntas de cabeza.

Pídelo así la firmeza de la fábrica, porque se logra con la práctica de esta regla que estén las cabezas de las dovelas en forma de cuña, mas anchas por arriba que por abaxo, pues siempre es mayor la circunferencia del arco exterior que no la del interior. Por parecerse á una cuña la cabeza de la dovela, no puede pasar por el hueco inferior del intervalo que llena entre las dos dovelas colaterales, el qual es mas angosto en el intrados que en el trasdos. Haciendo, pues, fuerza con su peso en las dovelas colaterales que se sostienen recíprocamente unas á otras, está sostenida como en el ayre por la resistencia de los últimos apoyos, esto es los machones, que por lo mismo han de ser de bastante resistencia para contrarestar el empujo con que las dovelas obran para separarlos y derribarlos.

858 Ya que los planos que pasan por las juntas de cabeza que llamamos lechos son perpendiculares á la tangente del arco en el punto de su division, forman con el intrados en ambos lados el mayor ángulo posible, que es el recto; porque si por el un lado fuese obtuso, sería agudo por el otro. Originaríase de aquí una resistencia

 des-

Fig. desigual de las aristas de las piedras, que ya no podrian aguantar con igualdad el peso, y se desmoronarian, conforme lo acredita la experiencia, aquellas cuyas aristas no tuviesen la competente solidez.

859 V. Regla. Desde cada uno de los puntos de division del arco exterior, báxense perpendiculares al diámetro comun, prolongándole si fuese menester, para trazar su proyeccion en una linea recta.

211. Sean los arcos exterior *ABD*, é interior *abd* divi-
212. didos en partes proporcionales *A* 1; 1, 2; 2, 3; 3, 4; 4 *D*,
214. *a* 1; 1, 2; 2, 3; 3, 4 y 4 *d*; despues de tirar las lineas 1, 1; 2, 2; 3, 3; 4, 4, tírense al diámetro comun *ad*, y á su prolongacion *AD* perpendiculares desde cada punto de division 1, 2, 3, 4, cuyas perpendiculares correspondientes al arco
212. exterior serán 1, o; 2, o; 4, o; y las correspondientes al arco interior serán 1*p*, 2*p*, 3*p*, 4*p*, para sacar las proyecciones de las divisiones del arco exterior en los puntos oooo.

860 Las perpendiculares de que vamos hablando suelen ser dentro de la fábrica lineas verticales, esto es plomadas; y quando el diámetro de la cimbra no es orizontal, como sucede en los arcos por tranquil, en lugar del diámetro se substituirá una linea orizontal, hasta la qual se prolongarán estas perpendiculares mas abaxo del diámetro inclinado.

Importa esta operacion porque da un método muy acomodado para determinar la inclinacion de las cuerdas de los arcos de la cimbra dividida en dovelas, por ser cada una de estas cuerdas la hypotenusa de un triángulo rectángulo, cuya proyeccion determina la longitud de la pierna orizontal *ap* en el primer triángulo interior *a*1*p*, y *pp*, ó su igual 1*e* en el segundo triángulo 1*e*2; por manera que solo falta determinar la altura del otro lado del triángulo rectángulo 1*p* ó 2*e* para señalar los dos extremos del arco ó su cuerda *a*1, ó 1, 2 para fixar su posicion respecto del orizonte; y esto se saca por medio de la di-

diferencia de las perpendiculares al diámetro, restando de Fig.
la perpendicular *2p* la perpendicular *1p*.

861 Conviene considerar que estas diferencias de alturas como *2e*, ó las alturas *1p*, *2p* desde la imposta son los senos rectos del ángulo que forman con una linea orizontal las cuerdas de los arcos en que van divididas las cimbras, y las lineas orizontales *ap*, *pp*, que se sacan de la proyeccion son sus cosenos.

862 Aunque son verticales en realidad las lineas que son la proyeccion de los arcos, se pueden trazar como se quiera en la montea, y servirán igualmente, como sean perpendiculares á una linea que se suponga orizontal. Hacemos esta prevencion, porque hay casos en que es forzoso colocar en una montea trastornadas las cimbras, ya para trazar mas cómodamente la figura á la qual se suelen añadir las partes contiguas, ya por huir de la confusion que causarian las lineas que se cruzasen, ya porque no da mas ensanche la pared donde hay proporcion de trazar la montea.

863 Quando fuere forzoso socorrerse con este artificio, tendrá que suplir la imaginacion lo que no demostrare el dibujo en su orden natural, figurándose levantados los planos echados sobre otros, con los quales han de formar ángulos rectos, agudos ú obtusos. Pero supónganse en la situacion que se quiera, las perpendiculares á su comun seccion darán constantemente los mismos puntos de proyeccion de los arcos. Así, si suponemos los arcos *BD*, *DE*, 212
bd, *de* iguales y divididos igualmente en los puntos 3, 4; 5, 6, es patente que las perpendiculares tiradas á su comun seccion *CD* darán los mismos puntos de proyeccion *p*, *p* de los puntos 3, 4, y de los puntos 6, 5. Por haber usado de este artificio varios escritores de montea, se hallan en sus obras cimbras representadas en toda especie de situaciones, conforme mas les acomodó ó se lo permitió el papel.

864 VI. Regla. Por los puntos de proyeccion de las divisiones de las cimbras se tirarán lineas rectas ó curvas, se-

 gun

Fig. gun los casos, cuyas lineas representarán la proyeccion y direccion de las juntas de lecho de la bóveda, sea la que fuere su forma.

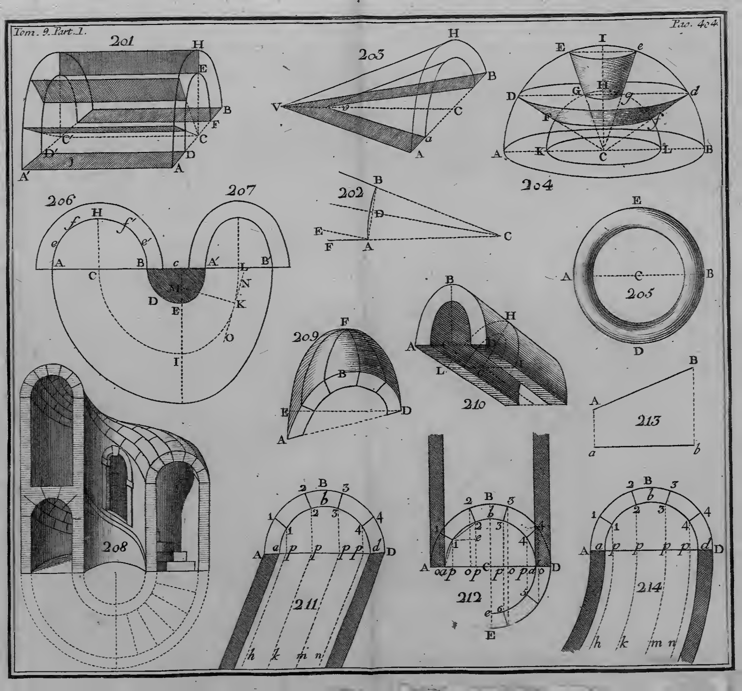
Sea la linea *ad* el diámetro de una cimbra en el qual se han señalado por medio de la proyeccion los pun-
211. tos *p*, *p*, *p*, *p* que representan las divisiones de las juntas
214. 1, 2, 3, 4; si la bóveda fuese de cañon seguido, bastará, para determinar la direccion de las juntas de lecho y trazarlas, tirar por los puntos *p*, *p*, *p*, *p* lineas paralelas al exe ó á los lados de la bóveda, como *ph*, *pk*, *pm*, *pn*; pero si fuese la bóveda de cañon seguido circular, en vez de tirar lineas rectas, se tirarán arcos de círculo concéntricos con sus lados, ó arcos de elipse, si fuese elíptico el cañon, y quedará señalada la direccion de las juntas de lecho en los arcos *ph*, *pk*, *pm*, *pn*.

865 Si fuese la bóveda una media naranja; desde el
215. punto *C* como centro, y por los puntos de proyeccion de las juntas se trazarán círculos concéntricos cuyos círculos representarán la direccion de las juntas, la qual tambien es paralela á los machones ó estribos de la bóveda.

866 En una bóveda cónica, despues de señalada la
216. proyeccion de las divisiones de la cimbra primitiva *ABD* en los puntos *p*, *p*, *p*, *p*, se tirarán por estos puntos y por el vértice interior *v* del cono, las lineas *vp*, *vp*, *vp*, *vp*.

867 VII. Regla. Los lechos de las bóvedas de cañon seguido y cónicas han de ser quanto se pueda superficies planas.

Porque siendo la superficie plana la mas sencilla, es por lo mismo mas facil de labrar, y mas á propósito para acomodarse con otra semejante, pues en la edificacion de qualquiera fábrica se tira á que el intervalo que forman las juntas, sea el menor posible. Se experimenta con efecto que quando son curvas las superficies en las juntas y lechos, salen pocas veces labradas como conviene para que su convexidad encaje bien en su concavidad, y tiene que ir á tientas el cantero haciendo varias pruebas antes que con-


Tom. 9. Part. 1.
Pag. 404.
201
203
204
202
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214

consiga vengan bien una con otra las dos superficies. Fig.

868 VIII. Regla. Los lechos de las bóvedas de media naranja, ó vueltas de cordel son superficies curvas. 215.

Porque se forman de la revolucion de las juntas de cabeza *e* 1, *f* 2, *g* 3, &c. al rededor de su exe *BC*, al qual están inclinadas; de donde se sigue que han de ser alternadamente cóncavos, y convexos para que encaxen los unos en los otros (842).

869 Es de advertir que los lechos de las bóvedas de cañon seguido, media naranja y cónicas regulares son superficies que siempre tienen dos lados paralelos, sean planas ó curvas.

Porque las bóvedas son por lo comun de igual grueso en todo su contorno; y como los lechos cogen desde la parte de adentro á la de afuera, las termina por una parte el intrados y por otra el trasdos, que son paralelos, á lo menos orizontalmente.

870 Hemos dicho (864 y 865) que se ha de prolongar la direccion de las juntas de lecho á lo largo de la bóveda de cañon seguido, y alrededor de las bóvedas de media naranja, circulares, &c. Practícase esto porque ocasionan una euritmia mas grata á la vista en las bóvedas las lineas rectas y curvas paralelas á la imposta.

Bien podria hacerse otro tanto con las juntas de intrados, disponiéndolas de manera que formasen lineas paralelas al traves de las bóvedas y así las pintamos (820) al principio. Pero se siguen de aquí dos inconvenientes: 1.° sería forzoso gastar entonces piedras todas de un mismo largo; 2.° no habria ninguna trabazon entre las partes de la bóveda, y podria venirse abaxo alguna porcion del edificio, subsistiendo la otra; 3.° tambien podria suceder que al quitar las cimbras se baxasen unas partes de la bóveda mas que otras, por haberse cortado estas mejor que las demas, de donde se originarian desigualdades en el intrados.

871 Las proyecciones de las juntas de lecho que en la

 mon-

Fig. montea son una linea sola, representan tres lineas de la bóveda; es á saber, el intervalo que queda entre dos dovelas, y suele llenarse con mezcla, y los dos ángulos ó aristas de las mismas dovelas que se tocan en el intrados.

872 En la práctica se manifiesta la utilidad que trae la proyeccion de las juntas de lecho; por ahora bastará decir que en las bóvedas de cañon seguido sirven para dividir proporcionalmente los diámetros de los diferentes arcos, y levantando encima de ellas perpendiculares iguales á las que caen desde las divisiones del arco primitivo, se sacan las alturas y divisiones de las juntas de cada cimbra.
217. Así por causa de las paralelas *as*, *pg*, *pi*, *pl*, &c. los diámetros *ad* y *st* igualmente que los diámetros *st* y *rx* están divididos proporcionalmente; de suerte que el diámetro *ad*, proyeccion del arco primitivo *abd*, está dividido proporcionalmente al diámetro *rx*. Y porque el cañon seguido es, segun suponemos, de igual altura en todas partes, sacaremos las divisiones de la tercera cimbra con hacer $1q$ igual á $1p$, $2q$ igual á $2p$, &c.

873 Si despues de trazada la proyeccion de las juntas de lecho del intrados, se traza la de las juntas del trasdos, quedarán señalados los puntos de las divisiones de las cimbras exteriores; y tirando una linea de unos á otros, esta representará la inclinacion de los planos de los lechos.

874 Finalmente, quando se hubiere de trazar la proyeccion de las juntas de lecho de las bóvedas cónicas, cuyos vértices distan mucho de sus bases, ó no pueden caber con lo demas de la montea en la superficie donde se traza, no basta la proyeccion de las juntas de un arco primitivo, se necesita ademas de este otro arco. Porque no siendo paralelas entre sí dichas lineas, se dirigen á un mismo punto que es el vértice del cono, y si no fuese la segunda cimbra paralela á la primera sería dificultoso señalar la direccion de dichas juntas, de las quales solo se conoce el punto determinado en el diámetro de la cimbra primitiva. Para este caso sirve lo que tenemos declarado en otro lugar (I.470).

Del

Del perfil, ó de la proyeccion en un plano vertical.

875 La proyeccion orizontal, cuyas reglas acabamos de declarar, solo sirve para tomar medidas orizontales; pero como tambien es indispensable tomarlas verticales, y ocurren en la montea muchos casos donde es forzoso trazar proyecciones en planos inclinados que se han de trasladar á planos verticales, es el perfil de igual necesidad que la planta para los cortes de cantería.

Perfil de los cañones seguidos.

876 I. Regla. Suponiendo dada una cimbra en situacion vertical, se tirarán por todos los puntos donde está dividida en dovelas, lineas orizontales, hasta que encuentren una linea vertical verdadera ó supuesta, para señalar su perfil.

Discrepa esta regla de la que dimos antes (859) 218.
para la planta, en que allí se tiran las lineas al diámetro orizontal, y aquí se han de tirar á otra linea *AD*, perpendicular al radio orizontal *CA*. A esta linea *AD* se tiran las paralelas al orizonte *BD*, 3*q*, 2*q*, 1*q* para señalar las alturas de los puntos 3, 2, 1.

877 En lugar de las orizontales *BD*, 3*q*, 2*q*, &c. se podrian baxar las perpendiculares 3*p*, 2*p*, 1*p*, &c. conforme se practica en la proyeccion orizontal, llevando despues las longitudes de estas lineas con el compas á la linea *AD*, empezando desde el punto *A*; es á saber, 3*p* á *Aq*, 2*p* á *Aq*, y así quedarian igualmente señalados los mismos puntos *q*, *q*, *q*. Pero es mejor determinarlos por medio de perpendiculares á *AD*, porque hacen patente su origen, y el punto de division que se lleva ánimo de señalar. Por este medio se escusa mucha confusion, porque cada punto de la *AD* siempre representa dos quando las cimbras están igualmente divididas en cada una de sus mitades, como lo están por lo regular, y deben estarlo para que sean mas vistosas. Este es el motivo por que en los perfiles se considera un quadrante de círculo no mas, y no un semicírculo que com-

Fig. compone toda la bóveda ; y es de reparar que lo mismo tiene tirar la vertical del perfil fuera del círculo como *AD*, que tirarla dentro como *BC*.

878 Hay muchos motivos para señalar así en una misma linea todas las alturas de las divisiones de una cimbra. Esto 1.° manifiesta la vista que hará una bóveda mirada de lado , en cuyo caso las direcciones de las juntas de lecho se ven mas próxîmas unas á otras á medida que están mas cerca del vértice ó espinazo , bien que haya entre ellas una misma distancia en todo el contorno de la bóveda ; 2.° fa-
219. cilita el mudar la direccion de dichas juntas , quando es in-
220. clinada la bóveda , ó quando se encuentran unas bóvedas con otras formando las dos un ángulo qualquiera , por cuyo camino se determinan las alturas desiguales de los cañones seguidos de igual ancho , inclinados unos respecto de otros; 3.° facilita hallar las alturas de las divisiones en las cimbras de las caras inclinadas al orizonte ; porque suponiéndolas en un plano vertical *CBA* , y juntándolas en una linea vertical *CB* , solo faltará inclinar dicha linea como la *Cb* , en la situacion que ha de estar respecto del orizonte , quiero decir como pida su escarpa , y con tirar arcos de círculo *Bb* , *gl* , *fi* , *eh* , quedarán señaladas todas las alturas de dichas divisiones *bq* , *lq* , *iq* , *hq* , las quales son diferentes de las primeras *BC*, *3p* , *2p* , *1p* , que son mayores.

879 II. Regla. Se tirarán paralelas á la direccion de las bóvedas de cañon seguido , por los puntos de su proyeccion en una linea vertical , para señalar las juntas de lecho ; y quando estas paralelas remataren en una linea donde concurran dos bóvedas , se proseguirán en direccion paralela á la de la segunda bóveda.

Aclaran esta regla las dos figuras que citamos ; la
219. primera representa una baxada *BCFE* , y la segunda repre-
220. senta otra baxada , que por abaxo se junta con una bóveda orizontal *CDEb* , y con otra *FGHK* por arriba.

880 Halladas que estén por la regla antecedente las divisiones de la linea *Cb* , iguales con las de la linea *CB*, por

por los puntos hallados *l*, *i*, *h* se tirarán las paralelas *lm*, Fig.
in, *ho* hasta que encuentren la linea *ED*, que representa el plano de la elipse comun á los dos cañones *CDEb*, *DEFG*, y por los puntos *m*, *n*, *o* se tirarán otras tantas paralelas á la linea *EF* ó *DG*, que señalarán los intervalos de las juntas de lecho mas inmediatas unas á otras hasta la segunda linea *FG*, desde donde se continuarán paralelamente á *FK*; que es la direccion de la tercera bóveda, donde estarán mas inmediatas todavía; del mismo modo se proseguirá para señalar la direccion de los lechos de otra bóveda, si la hubiere.

881 Fúndase esta regla en que las juntas de lecho se han de continuar en linea recta, paralela á la direccion de los machones en las impostas; por lo que las representamos en el perfil con lineas paralelas, conforme lo hemos practicado en la planta. Si hay alguna diferencia, toda está en que las paralelas de la proyeccion orizontal se van arrimando mas unas á otras quanto mas cerca están de las impostas, siendo así que las del perfil se aproxîman tanto mas unas á otras, quanto mas inmediatas están á la clave. Los intervalos de dichas
paralelas, medidos perpendicularmente, como $1p$, $2k$, &c. 220.
son los senos de la inclinacion de las cuerdas de los arcos de cada dovela, así como los intervalos de las paralelas de la proyeccion orizontal, como *Ap*, *pp*, &c. son sus cosenos. Por consiguiente una vez que estén determinadas estas dos lineas por medio de las dos proyecciones, son conocidos los dos lados del triángulo rectángulo, cuya hypotenusa es la cuerda del arco de la cimbra que abrazan las divisiones de cada dovela; por lo mismo estará determinada la posicion de esta cuerda respecto del orizonte, y será conocido el ángulo que ha de formar con la cuerda del arco inmediato, sea arco de círculo, elipse, &c.

882 III. Regla. Se trasladarán todas las perpendiculares tiradas desde las divisiones del arco primitivo al radio vertical, al semidiámetro de cada bóveda, para trazar las cur-

Fig. curvas de los arcos subalternos, así de los arcos rectos, como de los inclinados.

220. Sea el quadrante de círculo *CBA*, la mitad del arco primitivo, cuya circunferencia está dividida en los puntos 1, 2, 3; con tirar por estos puntos perpendiculares á su semidiámetro vertical *BC*, como 1 *e*, 2 *f*, 3 *g*, se trasladarán á todos los diferentes semidiámetros de las bóvedas, quales son 1.º el inclinado á escarpa *Cb*; 2.º el vertical *bq* que es el arco recto; 3.º el inclinado de un encuentro *ED*; 4.º el perpendicular *MN*, que es el arco recto de la baxada *FD*; 5.º el inclinado de encuentro *FG*; 6.º el vertical de salida *KH*, que tambien es un arco recto: en una palabra, se trasladarán á todas las partes donde se quisiese determinar la variacion de los arcos que se originan de las diferentes secciones de los planos que pasan por dichos semidiámetros.

Así, para trazar la cimbra del arco recto de la bóveda inclinada *FD*; despues de tirada á arbitrio la perpendicular *MN* que cortará las paralelas originadas de los puntos *e*, *f*, *g*, en los puntos *u*, *t*, *s*, se llevarán á cada una de dichas paralelas las longitudes correspondientes al arco primitivo *AB* de las ordenadas 1 *e*, 2 *f*, 3 *g* á 1 *u*, 2 *t*, 3 *s*, y resultará el arco recto rebaxado *MO*. Se trasladarán tambien las mismas ordenadas perpendicularmente á las divisiones de la linea *FG*, para trazar el arco de encuentro *FL*, y finalmente á la linea *HK* para trazar el último arco *KI* de la cara superior. Lo mismo se practicará respecto de la linea *DE*, si se quisiere trazar el arco de encuentro de las diferentes bóvedas; solo habrá la diferencia que en lugar de las lineas oblicuas que las cortan en el perfil, se las han de tirar perpendiculares á cada una de las divisiones que señalan en el semidiámetro dichas lineas oblicuas, quales son sobre *GF* las *GL*, *z* 1, *y* 2, *x* 3.

883 Fúndase esta regla en que siendo de igual ancho las bóvedas solo pueden diferenciarse en la altura. Aunque las bóvedas sean inclinadas, las ordenadas paralelas al plano

no que pasa por las impostas serán orizontales, y por lo Fig.
mismo iguales á las que eran paralelas al radio *AC*, que son las que determinan los anchos, y cortan en partes proporcionales los semidiámetros que están en planos verticales, quales han de ser las abscisas de las elipses.

884 En el caso de ser arco por tranquil las bóvedas de cañon seguido en la direccion de las impostas, la linea *AC* será inclinada respecto del radio vertical *CB*, y serán paralelas con ella todas las demas ordenadas. Síguese de aquí que no es todo uno tomar por arco primitivo una cara inclinada á escarpa *Cb*, ó tomar su altura vertical *bq*, que es el arco recto del cañon seguido orizontal; porque si la una fuere de medio punto, la otra será rebaxada ó remontada.

885 Todos los perfiles de que hemos hablado hasta aquí no suponen en las bóvedas mas que una especie de oblicuidad ó de direccion respecto del plano vertical, qual se repara en las baxadas, ó de inclinacion en la cara, qual es la de la escarpa. Hay otras muchas oblicuidades que no se pueden expresar en los perfiles sin acortar ó las caras, ó los exes, de modo que no pueden servir los perfiles para sacar las verdaderas medidas. Escusamos especificar aquí por menor todas estas oblicuidades, nuestro intento es dar una idea y como bosquejo no mas de las reglas generales.

Perfil de las bóvedas cónicas.

886 Declaramos separadamente el modo de trazar el perfil de estas bóvedas, porque no se las puede aplicar el que dexamos propuesto para los cañones seguidos. Como no son paralelas unas con otras las proyecciones orizontales de las juntas de lecho de las bóvedas cónicas, tampoco lo serán respecto de un mismo plano vertical, en el qual no será posible trazarlas segun su verdadera medida, la qual siempre cogerá mas (852) de lo que señalare el perfil; habrá una quando mas cuyo perfil será igual á la junta original. Si suponemos, por exemplo, el perfil *V′ H′ I′* trazado en 221.
la

Fig. la proyeccion VIK, no habrá otra medida cabal que la longitud del medio de la clave $V' H'$, cuya proyeccion orizontal es VH, porque se viene á los ojos que la imposta VK ó su igual VI es mas larga que su perfil $V' I'$, por ser VI la hypotenusa de un triángulo rectángulo, del qual $V' I'$ es el un lado; las demas lieneas $V' Z$, $V' X$ que representan las juntas de lecho, seran tanto menos acortadas, quanto mas inmediatas estuvieren al plano vertical $V' H' I'$.

887 De donde se deduce que como todos estos perfiles acortan unas juntas de lecho mas que otras, no se pueden hallar en un solo plano los valores de todas, como se logra respecto de los cañones. Esta ilacion no se entiende de las bóvedas que son porciones de conos rectos sobre una basa circular; porque entonces el valor de todas las juntas de lecho va señalado sin necesidad del perfil en el plano orizontal, por ser todas estas juntas iguales á una de las impostas.

888 Regla. En la montea de las bóvedas cónicas escalenas, se han de trazar tantos perfiles, quantas juntas de lecho hubiere, cuyas alturas ó plantas sean desiguales, para señalar su verdadero valor.

Sea VAB la planta de una bóveda cónica, que, por no multiplicar las figuras, consideraremos como oblicua aun-
221. que es recta. Sobre AB como diámetro de la base del cono, que es la cara de la bóveda, se trazará la curva de su cimbra ó arco AHB, que será semicírculo, ó semielipse; y despues de dividirla en dovelas en los puntos 1, 2, 3, 4, desde cada uno de estos se baxarán perpendiculares á AB para señalar su proyeccion orizontal en los puntos $1'$, $2'$, $3'$, $4'$, desde los quales por el vértice V del cono se tirarán las lineas $V1'$, $V2'$, $V3'$, $V4'$, y estas serán las proyecciones de las juntas de lecho en el intrados, cuyo valor vamos á determinar por medio del perfil.

889 Ya que todas las juntas encuentran la planta en V, claro está que cada una de ellas es la hypotenusa de un triángulo rectángulo, cuyos dos lados son conocidos; es á saber,

la

la altura de los puntos 1, 2, 3, 4 del arco, respecto de la planta, y la distancia de sus proyecciones 1′, 2′, 3′, 4′ al vértice *V* en la misma planta. Sácanse de aquí diferentes modos de trazar los perfiles que buscamos. Fig.

890 I. Levántense en los puntos 1′, 2′, 3′, 4′, perpendiculares iguales á las alturas 11′, 22′, 33′, 44′, como la 11′ en 1′*D*, la 22′ en 2′*G*, &c. y las hypotenusas *VD*, *VG* serán las verdaderas longitudes de las juntas de lecho.

891 II. Se podrá abreviar la operacion aprovechando los ángulos rectos que están ya formados; para cuyo fin se llevarán las proyecciones á la base *BA*, prolongada, por exemplo *V*1′ á 1′*L*, *V*2′ á 2′*M*, las lineas *L* 1, *M* 2 serán las verdaderas longitudes de las juntas de lecho con las quales serán iguales sus correspondientes en la parte opuesta 3 y 4, por ser recto el cono; si fuese escaleno, sería otra cosa, porque entonces es oblicua la bóveda cónica.

892 III. Tenemos, pues, por mas acertado trasladar todos los perfiles fuera de la planta á una base comun. Se tomará con esta mira una linea qualquiera que pase por los vértices *V* fuera de la planta, pongo por caso la *VK*, á la qual se trasladarán trazando arcos de círculo desde el centro *V* las longitudes de las proyecciones *VC*, *V*3′, *V*4 á los puntos *O*, *P*, *Q*, en los quales se levantarán perpendiculares *OR*, *PS*, *QT* respectivamente iguales á las lineas *CH*, 33′, 44′; las lineas *SV*, *TV* serán los perfiles de las juntas de lecho, que pasan por los puntos 3′ y 4′, y será *RV* el perfil del medio de la clave.

893 Despues de hallados los perfiles de las juntas de lecho, no tendrá dificultad el trazar los perfiles de las superficies de los los lechos; esto es, de las secciones del cono por puntos dados en la circunferencia de su base, y por su vértice *V* perpendicularmente á cada tangente tirada en dichos puntos. Porque si la base fuere circular, serán conocidos, despues de lo dicho, tres lados del triángulo de dicha seccion; es á saber, el exe que es comun á todos, el radio de la base que siempre es uno mismo, si esta fuere

cir-

Fig. circular, y la junta de su lecho hallada; el suplemento del ángulo que formare el radio con la junta de lecho será el perfil de la cabeza del lecho.

894 Pero si la base fuere una elipse ú otra curva qualquiera, la seccion del lecho prolongada no pasará por el exe del cono, bien que siempre pasará por el vértice *V*, y será facil de señalar el concurso de la junta de cabeza con el plano orizontal. Porque si suponemos que sea *eN* una junta de cabeza perpendicular á la curva afestonada *AHB*,
222. con prolongarla hasta que concurra en *E* con el diámetro de la cara *AB*, la linea *VE* será la seccion que hace las veces del exe, y *Ee* la del radio de la cara; por lo que ademas de la junta de lecho conoceremos el triángulo de la seccion interior del cono, cuyo suplemento será el perfil de la cabeza de la dovela.

895 Muy distinto rumbo seguiríamos si hubiéramos de trazar el perfil de una bóveda cónica con muchas oblicuidades, la qual fuese, por exemplo inclinada al orizonte, y su cara á escarpa y oblicua respecto del exe.

896 Ya que para representar cabal la longitud de una linea inclinada á un plano, es indispensable trazar su proyeccion en un plano que sea paralelo con ella; no es posible trazar el perfil de un cono escaleno sino en un plano paralelo al que pasando por su exe sea perpendicular á su base. Pero este perfil solo servirá para sacar tres medidas no mas, que son las de las tres lineas que están en el expresado plano, es á saber las de los dos lados mayor ó menor, y la del exe del cono; por lo que es tiempo perdido trazar el perfil de un cono escaleno sobre otro diámetro que el de su mayor oblicuidad.

897 Concluirémos la doctrina de los perfiles con hacer algunas prevenciones muy provechosas. 1.° Como la confusion de las lineas que hay en las monteas proviene principalmente de los perfiles, debe escusarse quanto posible sea juntar muchos perfiles en un mismo plano.

2.° Deben escusarse las lineas inútiles que solo sirvan pa-

para señalar con largos rodeos los orígenes de los perfiles. Fig.
Declararémos esta regla aplicándola al perfil de una baxada, donde el paralelógramo *BG* es la mitad de la planta 223.
de un cañon seguido con sus proyecciones de juntas de lecho *eE*, *fF* procedentes de las divisiones 1, 2 de la mitad del arco de cara *AB*; el paralelógramo *bg* es el perfil de la misma bóveda, en el qual se han de trazar las juntas de lecho á la distancia correspondiente. Los que siguen la práctica comun la trazan por largos rodeos de las lineas *Aab*, 2*b*2, 1*i*1, cuyas lineas podrán escusarse, sin que por eso dexe de conocerse el origen de los perfiles. Porque despues de trazada por el método comun la proyeccion de las juntas de lecho, mediante la division del arco 219.
ABD en dovelas en los puntos 1, 2, 3, 4, se hallarán los perfiles de las mismas juntas de lecho repitiendo la mitad del arco de cara *A*12*B*, y tirando por sus divisiones 1 y 2 las orizontales 1*e*, 2*f*, que señalarán en la linea de perfil *DCB* los puntos *e*, *f*, por los quales se tirarán paralelas á la baxada *BE* ó *CF*, y estas serán los perfiles que se buscan. Bien claro está que por este método se escusan muchas lineas inútiles.

Del alzado.

898 Esta especie de proyeccion es la misma que el perfil, del qual solo se diferencia en que el alzado se encamina á trazar las partes exteriores y patentes por afuera, siendo el asunto del perfil (100) expresar el grueso y la altura.

899 En todas las monteas es indispensable trazar el alzado de la cara de la bóveda para señalar los intervalos orizontales de las juntas de lecho, y su altura respecto de las impostas, por lo menos en su nacimiento en el arco de cara. Este es el objeto principal del alzado, y es constante que para la fábrica de una bóveda no contribuye menos el alzado que las demas proyecciones en cuya declaracion nos hemos detenido.

900 Ya se ve que debe ir arreglado el alzado á las reglas de la proyeccion vertical ó del perfil; quiero decir, que

se

Fig. se ha de trazar en un plano paralelo al objeto ó la parte del objeto que se desea representar. Síguese de aquí 1.° que el alzado de un cuerpo cilíndrico, quando haya de servir para tomar medidas, solo puede trazarse en la direccion de su longitud; porque no tiene mas lados en linea recta, que los que son paralelos á su exe, y son por consiguiente los únicos que pueden ser paralelos al plano de proyeccion; por lo que mira á las partes de su contorno trazado en el alzado, se echa de ver que no pueden menos de ser desiguales, por ser tanto menores, quanto mas se apartan del exe del cilindro.

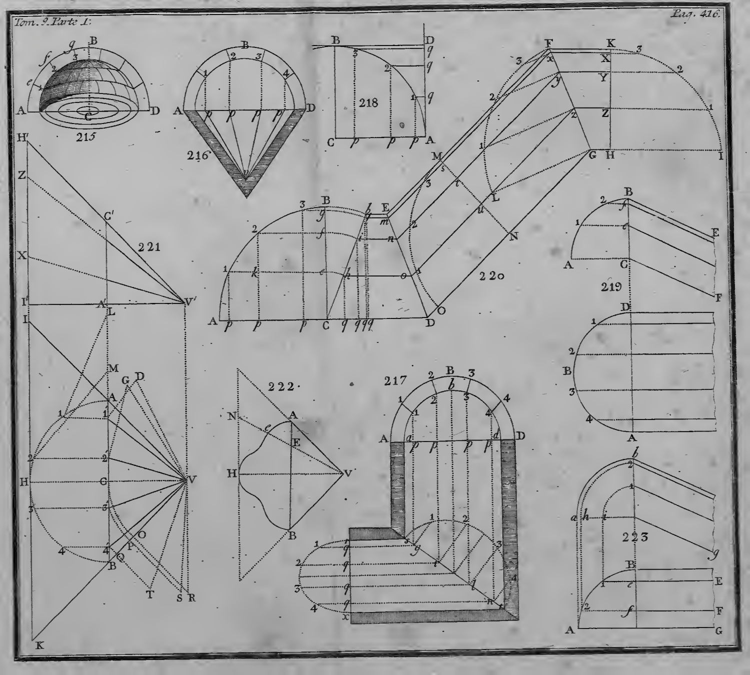
2.° Que en el lado de un cuerpo cónico no se pueden tomar mas que tres medidas, es á saber, los tres lados del triángulo que pasa por el exe del cono y es paralelo al plano de proyeccion, de los quales dos son lados del cono, y el otro es el diámetro de la base.

3.° Que en el alzado de un cuerpo esférico, cóncavo ó convexo, no se puede tomar otra medida que la del diámetro del círculo paralelo al plano de proyeccion.

901 Todo quanto hemos declarado acerca de las tres proyecciones necesarias para trazar la montea de una bóveda, debe entenderse, y bien lo manifiestan los exemplos, de las bóvedas que son cuerpos regulares; bueno sería que declaráramos lo mismo acerca de las que forman cuerpos irregulares. Pero la obligacion que nos corre de aplicar para su mayor declaracion á casos particulares la doctrina general que dexamos sentada, nos dispensa esta tarea; solo nos detendremos en manifestar como se averiguan los ángulos que forman unas con otras las diferentes caras de un sólido.

De la determinacion de los ángulos.

902 Despues de determinadas la figura y las dimensiones de los sólidos que componen una bóveda, es indispensable saber tambien como se hallan los ángulos que forman unas con otras sus diferentes caras. Porque siendo el empeño de la montea enseñar como se saca una dovela, de


215
216
218
220
219
221
222
217
223

de figura determinada, de un trozo de piedra desbastándole, Fig.
cortándole y labrándole de manera que quadre con sus inmediatas, no es posible dar á sus diferentes caras la inclinacion que para esto se requiere, sin saber primero qué ángulos han de formar unas con otras, por no quitarla á la piedra mas ni menos de lo preciso.

903 Para la perfecta inteligencia de esto conviene saber que entre varios modos que traen los Autores de labrar las dovelas, el mas corriente es labrarlas por plantillas. Son estas plantillas modelos de las superficies del cuerpo ó dovela que se ha de labrar, cuyas dimensiones se sacan de la montea, y aplicándolas á la piedra se la da á la dovela su verdadera forma. Quando la plantilla ha de servir para labrar una superficie plana, se hace de tabla; pero si se hubieren de labrar superficies curvas, se hará de materia flexîble, como carton, hoja de lata, plomo, &c. Las plantillas se juntan unas con otras de modo que su union forme el sólido cuyas caras representan por medio de algunos instrumentos muy conocidos de los picapedreros, como son 224.
el bayvel *Aa*, la saltaregla *Bb*, la cercha *Cc*, &c. Esto supuesto, vamos á decir cómo se hallan estos ángulos.

904 Se juntarán las tres plantillas dadas de modo que formen un ángulo sólido; se tomarán con la saltaregla los ángulos de los planos, asentando las piernas del instrumento en direcciones perpendiculares á la comun seccion de los planos, si fuese rectilinea, ó á su tangente en el punto donde se midiere el ángulo; para acertarlo, se asentará la una pierna de una esquadra en la interseccion de los planos, y la otra determinará la posicion de la pierna de la saltaregla sobre cada superficie del sólido.

905 Hay tambien otro modo de labrar las dovelas llamado por esquadria. Llámase así porque antes de formar el sólido oblicuo de la dovela, se esquadra la piedra en forma de cubo ó paralelipípedo del qual se pueda sacar la dovela. Sobre cada una de las superficies planas del sillar esquadrado, suponiéndolas en situacion orizontal ó vertical, se traza la

Fig. proyeccion de las superficies del cuerpo que se quiere sacar, y se le quita despues al paralelipípedo todo lo que pasa los contornos de cada proyeccion, desechando la piedra sobrante.

Cómo se determinen los ángulos en el método por esquadria, se dirá respecto de los casos donde le usarémos. Todo esto presupuesto, ya podríamos declarar la práctica de la montea, si primero no fuese preciso enseñar cómo se labran en general segmentos cilíndricos, esféricos ó cónicos, huecos ó convexòs.

Cómo se labran segmentos cilíndricos, cónicos y esféricos.

906 Para labrar una dovela es menester desbastar primero, segun hemos dicho, el sillar del qual se quiera sacar, labrándole una ó muchas caras ó paramentos á fin de que sus diferentes superficies estén sin alaveo, ó todos sus diferentes puntos estén en un mismo plano. Esta operacion suele llamarse desengauchar un paramento ó desalabearle; por manera que hacer que todos los puntos de una cara de sillar estén en un mismo plano, ó desengauchar dicha cara ó paramento es todo uno, porque toda superficie cuyos puntos no están todos en un mismo plano se llama gaucha. Supongamos v. gr. que descansando los dos extremos de la
225. *AB* sobre dos rectas *AD*, *BC*, que ni son paralelas una con otra, ni están en un mismo plano, se mueva por encima de ellas; el rastro de la *AB* trazará una superficie curva gaucha ó con alaveo, cuyas diagonales rectas tiradas desde un ángulo á su opuesto no se encontrarán, y estarán todas fuera de la superficie.

907 Síguese de aquí que quando se quisiese averiguar si una superficie que parece plana es acaso gaucha, como la de una hoja de puerta que ha hecho vicio, no habrá sino poner tirante un bramante desde uno de sus ángulos á su opuesto diagonalmente; si el bramante se apartare del medio, será señal de ser gaucha la superficie. El mismo artificio se puede aplicar á la superficie de un sillar, madero, &c.

Hay

908 Hay otras superficies gauchas que se originan del movimiento mixto de una recta *AB*, cuyo extremo *A* se mueve por una recta *EF*, y el otro extremo por una curva qualquiera *CD*, círculo, elipse, &c. ó por otra curva de uno ó muchos recovecos, qual es la *fbe*: el rastro de dicha recta será una superficie curva, cóncava ó convexâ, que se va aplanando mas y mas desde la curva *CD* hasta la recta *EF*. Algunos cortes de cantería ocurren que imitan esta superficie. Fig. 226. 227.

909 De donde se infiere que con una regla se puede formar la superficie *AB*, ó *ab*, &c.

910 La tercera especie de superficies gauchas nace del movimiento de una recta *AB* por dos curvas *AbF*, *BHD*, 228. de diferente especie ó situacion, cuyas cuerdas *AF*, *BD* pertenecientes á arcos semejantes no son paralelas una con otra; por manera que los quatro ángulos *A*, *B*, *D*, *F* no están en un mismo plano *ABDf*, apartándose el uno de ellos *F* de este plano el intervalo *Ff*, mas ó menos segun sea mayor ó menor la diferencia de la situacion de las curvas.

911 Tambien se puede originar esta superficie del movimiento de una regla *ab* por los arcos de las dos curvas *AbF*, *BHD*, &c.

912 Para formar las dovelas, consta de lo dicho hasta aquí que es preciso trazar en los sillares de donde se sacan las dovelas varias superficies planas, convexâs, cóncavas, &c. para lo qual es indispensable hacer primero plana, desalabear ó desengauchar la superficie de la piedra donde se ha de labrar la que corresponde á la dovela que se necesita. Esta operacion la facilitan mucho algunos instrumentos que poco ha dimos á conocer.

Supongamos, pues, que sea *AB* un sillar tosco conforme viene de la cantera, en el qual se ha de labrar un paramento plano, de modo que aplicándole encima una 229. regla, esta se ajuste bien con el paramento en todas las direcciones posibles, sin que entre los dos quede hueco alguno. Se trazará desde luego cerca de una de las esquinas

 del

Fig. del sillar una linea para echar allí mismo una tirada, y despues de bien sacada á regla se la arrimará una que se mantenga inmoble como en *HE*, para lo qual la tendrá sujeta un peon, ó se la asegurará con un canto. Se arrimará despues otra regla *IK* ácia la esquina *BC*, tan cerca de ella como convenga, pero colocándola de modo que su borde cubra puntualmente el borde de la primera, sin que las dos reglas se crucen borneando desde dichos puntos por enfrente de sus lados exteriores: esto quiere decir que los rayos visuales *LN*, *LO* que rematan en los puntos *H*, *E* de la primer regla, enrasan con la segunda en *N*, *O*; y que borneando desde *M* ácia *E* y *G*, el borde de la primer regla *HE* enrase con la segunda *IK* en *F* y *C*. Hecho esto, se trazará una recta á lo largo de la regla *IK* sobre el lado *BC*; desde cuyos extremos se tirarán á la otra regla dos rectas *BP*, *CE*, la una en la cara superior *AP*, y la otra en la inferior *DE*, á lo largo de la esquina del sillar; y concluido esto, se quitará con las herramientas conducentes toda la piedra que pasare estas lineas. Pero al tiempo de quitarla, aplicará de quando en quando el cantero una regla encima de la superficie, y si tocare las dos esquinas opuestas sin que quede hüeco alguno entre el sillar y la regla, estará labrado el paramento qual se desea. Esto presupuesto vamos á declarar cómo se labra en un sillar un segmento cilíndrico, cuya operacion puede hacerse con cercha, ó solo con regla.

913 Para hacerla con cercha, se labrará primero un paramento sobre el qual se trazarán los lados paralelos *bi*,
230. *ed* de la porcion cilíndrica, los quales han de servir de asiento á la cercha *C*, que aquí es convexâ, y se echa de ver que sería cóncava si el segmento fuese convexò. Señalados estos dos lados en el paramento, se quitará la piedra hasta que la cercha, sentada siempre perpendicularmente al paramento, se mueva por dichas rectas y quadre puntualmente con el hueco *bme*, ó con la convexìdad, segun fuere el caso.

Quan-

914 Quando la operacion se hubiere de hacer con la regla *RE*; en lugar de un solo paramento *ad* que corresponde á la boquilla, se labrarán dos opuestos *af*, *bg*, paralelos entre sí, los quales son las cabezas del sillar; porque para determinar la posicion de la regla *RE* se necesitan dos guias, así como se necesitan dos apoyos para la cercha. Dichas dos guias no pueden estár en una misma superficie plana, y es preciso haya entre las dos un intervalo igual á las dos bases del cilindro; porque la cercha ó patron curvo se ha de mover en linea recta, y el patron recto en linea curva, circular, elíptica, &c. Fig.

Se labrarán, pues, dos paramentos paralelos entre sí y opuestos, donde se aplicarán los segmentos de las basas dadas, quiero decir que se formarán las dos cabezas de la piedra, en las quales se trazarán estos dos segmentos iguales, de modo que sus dos cuerdas sean paralelas. A cuyo efecto, despues de trazada la primera con una plantilla ó con el compás, si el centro está en la cabeza se aplicará una regla sobre la cuerda, y otra regla en la cabeza opuesta, borneando por esta, de modo que mirándola de perfil ninguna de las dos cruce á la otra; estando en esta situacion, se trazará la linea que hubiere de servir de cuerda al segundo segmento, sobre la qual se aplicará la plantilla del mismo segmento de círculo, elipse, &c. para trazarle si las cabezas fuesen paralelas, ú otro segmento determinado en la montea, si no lo fuesen; trazando despues estas dos cabezas, se quitará la piedra á la regla entre los dos arcos de las bases, moviendo paralelamente por estos dos arcos á distancias proporcionadas de los extremos de los mismos arcos la regla *RE*, y quedará labrado el hueco cilíndrico correspondiente.

915 Pero quando se quiera hacer la operacion con la cercha *C*, se labrará desde luego un paramento *a b l k*, en el qual se trazarán dos rectas *bi*, *ed* paralelas una con otra, distantes el intervalo de la cuerda *be* del hueco; hecho esto, y sin labrar paramento alguno en las cabezas, se irá

 qui-

Fig. quitando la piedra segun el contorno de la cercha C, manteniéndola muy perpendicular al paramento $ablk$, y moviéndola en la direccion de las rectas bi, ed, que han de guiar su movimiento de modo que no quede hueco alguno entre el contorno convexò de la cercha y el hueco que se va labrando. Pero á fin de que no entre la cercha sino lo preciso para sacar el hueco que se necesita, quando el segmento se acercare mucho al semicírculo, se dexarán dos partes salientes o, p que sean la continuacion de la cuerda, sobre las quales irá asentada, y no entrará sino lo necesario.

916 Aunque para hacer esta operacion con la regla hay que labrar dos paramentos, y solo uno para hacerla con la cercha, sin embargo no se tiene por tan seguro el método por la cercha, porque pueden quedar tesos y hoyos entre las dos cabezas, lo que con la regla no. Pero tambien se corre riesgo de que los haya entre los extremos de la cuerda del segmento, siempre que se labre el hueco con la regla. Por consiguiente para hacer esta operacion con entera satisfaccion, lo mejor será valerse de la cercha y de la regla.

917 Para labrar un segmento cónico no sirve la cercha, porque como varia tanto de un extremo á otro el contorno de un segmento de esta naturaleza, se necesitarían muchísimas cerchas; por lo que conviene hacerla con la regla. Luego siempre que ocurra labrar una boquilla ó un trasdos cónico, se han de labrar primero las dos cabezas planas, para trazar en ellas los dos arcos con sus cuerdas del mismo modo que antes (914); con la diferencia esencial que por no ser iguales los dos arcos opuestos bien que semejantes, la regla que gobierna la excavacion no se puede mover paralela á sí misma, y es preciso ande en tiempos iguales trechos mayores ácia la base que ácia el vértice de la
231. dovela. Pero como esto sería dificultoso de executar á ojo, es forzoso dividir cada uno de los dos contornos hmk, inl, en igual número de partes iguales, de modo que las de la

la una cabeza serán semejantes á las de la otra, y colocar Fig. la regla sobre las correspondientes, esto es, desde la segunda division de la una cabeza á la segunda division de la otra, &c. Lo esencial es, conforme queda dicho, que no quede hueco alguno entre la regla y la piedra.

918 Propongámonos ahora labrar una superficie gaucha *ABDF* que tiene tres caras rectas y una curva. Se labrará 232. primero un paramento en un sillar, en el qual se trazará el plano *ABDF*, que pase por tres de los ángulos de dicha superficie, siendo el quarto *f* determinado por la perpendicular *Ff* tirada desde el quarto de la superficie curva á la superficie plana en la qual es su proyeccion trastornada. Se labrarán tres paramentos *AD*, *AF*, *DF* perpendiculares entre sí, se trasladará al vivo *fH* la altura *fF*, que es la distancia de la superficie gaucha á la recta, que pasa por tres de sus ángulos. Desde el punto *F* se tirará la *FD*, y desde el mismo punto se trazará el arco *FMA*, y se quitará despues la piedra siguiendo la direccion de la regla *RE*, aplicándola á los puntos de las divisiones correspondientes en la recta *BD* y el arco *AF*, toda la que hubiere entre los tres lados *AB*, *DB*, *DF* rectos, y el quarto *FMA* curvo despues de dividirle en un mismo número de partes que su opuesto recto *BD*, para llevar la regla directriz *RE* en la situacion que corresponde, y estará labrada la superficie gaucha.

919 Enseñemos como por tres puntos dados en la superficie de una esfera ó en su proyeccion, se traza un círculo, que sea la base de un segmento hecho por un plano que la corta en dichos tres puntos.

I. Quando los tres puntos son dados en la proyeccion, como suele ocurrir en la montea de las bóvedas esféricas, donde dos de estos puntos como 2 y 3 están en una sec- 233. cion orizontal, cuya proyeccion es el arco 2*f*3, y el tercer punto 1 está en una seccion vertical, que pasa por el punto dado 2 y por el centro de la esfera.

Tírese por los puntos 2 y 3 la cuerda 2, 3, y por el

Fig. punto 1 paralela á dicha cuerda la recta 1, 4 que cortará el arco 1*L*4 concéntrico con el primero 2*f*3 en el punto 4; divídase la cuerda 1, 4 por medio en *M*, y tírese por este punto la recta *CL* que tambien partirá por medio en *m* la cuerda 2, 3 y en *f* el arco 2*f*3. Levántense en los puntos *f*, *L* á la *CL* las perpendiculares *Ll*, *Ff* las quales cortarán el círculo máximo *GAH* en los puntos *l*, *F*; tírense por estos lás dos paralelas pequeñas *lo*, *Fr* á la *CL*, haciéndolas iguales con las sagitas *LM*, *fm* de la proyeccion; por los puntos *o*, *r* tírese una recta la qual cortará el arco *GAH* en los puntos *Yy*, y estos serán los extremos del diámetro del círculo *Yqy* que se busca, cuyo centro está en medio de dicha linea.

920 II. Quando los tres puntos dados estén sin orden alguno, como *I*, *E*, *D*; haciendo centro en *C* tírense por cada uno de estos puntos arcos de círculo *Ip*, *Dp*, *Ep* hasta encontrar el radio *CB*, al qual cortarán en los puntos *p*, *p*, *p*; en estos levántese perpendiculares á *CB* las quales cortarán el arco *BH* en los puntos *i*, *d*, *e*; tírense por estos paralelas á *BC* indefinitas *is*, *dz*, *ex*; traslándense á estas lineas las distancias de los puntos dados, sacándolas de la proyeccion á la qual correspondan, es á saber, *ID* á las mas baxas en *is*; *IE*, á *it*; *DE*, á *du*. Levántense despues en los puntos *t*, *s*, *u* perpendiculares que cortarán las orizontales superiores en los puntos *z*, *n*, *x*, y quedarán determinadas las alturas de los puntos dados en la proyeccion respecto y encima de la inferior *I*; es á saber, *sz* paralela del punto *D*, y *tn* paralela del punto *E*, despues la *ux* paralela del punto *E* encima del punto *D*.
234. Tírense despues las lineas *iz*, *in*, *dx*, y fórmese con ellas separadamente un triángulo *ied*, y al rededor de este trácese un círculo.

921 Todo esto presupuesto, vamos á declarar cómo se traza un segmento entero de círculo cóncavo ó convexô, y despues una porcion no mas de segmento.

I. Sea *AD* el sillar en el qual hemos de labrar un segmen-

mento de círculo en el paramento *AD*. Se trazará en este Fig.
paramento el círculo *fñybok*, despues de hallado su diá- 235.
metro por lo dicho (919), el qual será el círculo de la base del segmento propuesto; se dividirá la circunferencia de este círculo en quantas partes se quiera, v. g. en quatro en los puntos *f*, *y*, *b*, *k*, por los quales y por el centro *C* se tirarán los diámetros *fb*, *yk*.

Hágase una cercha con una tabla de chilla; cortándola por el contorno de un arco de círculo máximo de la esfera, esto es trazado con la mitad de su diámetro; este arco es arbitrario, bien que su cuerda no ha de ser mayor que un diámetro *fb*, y muy del caso será sea mayor ó por lo menos la cercha mas ancha que la sagita *CP*, para manejarla mejor.

A lo largo de un diámetro *bf* se echará una tirada á la qual se aplicará la cercha perpendicularmente al paramento, teniendo arrimada á la cercha una esquadra conforme pinta la figura, donde la cercha *HPR* está arrimada á la pierna *mr* de la esquadra *emr*.

Lo mismo se practicará en uno ó muchos diámetros que crucen el primero, v. g. sobre *yk*, señalando en el fondo el polo ó medio del segmento *P*; quitárase despues la piedra entre estas tiradas, aplicando de quando en quando la cercha, y dando vueltas al rededor de dicho polo como sobre un gorron, sin inclinarla ni á derecha ni á izquierda; por manera que los extremos de la cuerda *on* enrasen siempre con el paramento, y que el polo *P* esté siempre en el fondo encima de la señal hecha, igualmente que todo el contorno de la cercha, de modo que no haya tesos ni hoyos, lo que se conoce quando cierra el paso á la luz. Y á fin de que por el grueso de la cercha no se yerre el contorno, se la corta á chaflan de cada lado, mas ó menos agudo, segun conviene á la perfeccion del segmento.

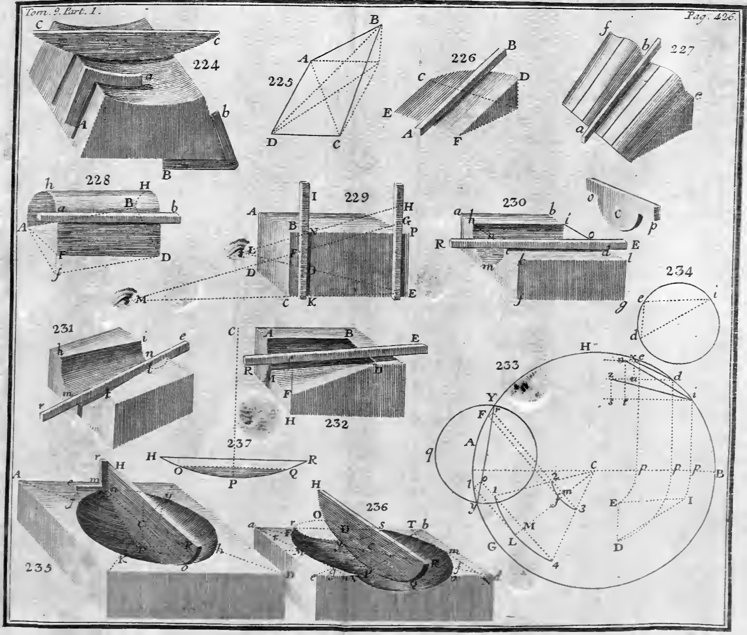
922 II. Supongamos ahora que se ha de labrar una porcion de segmento no mas en el sillar *abde*, que no es bastante 236.
ancho para que quepa entero el círculo de la base, por ma-

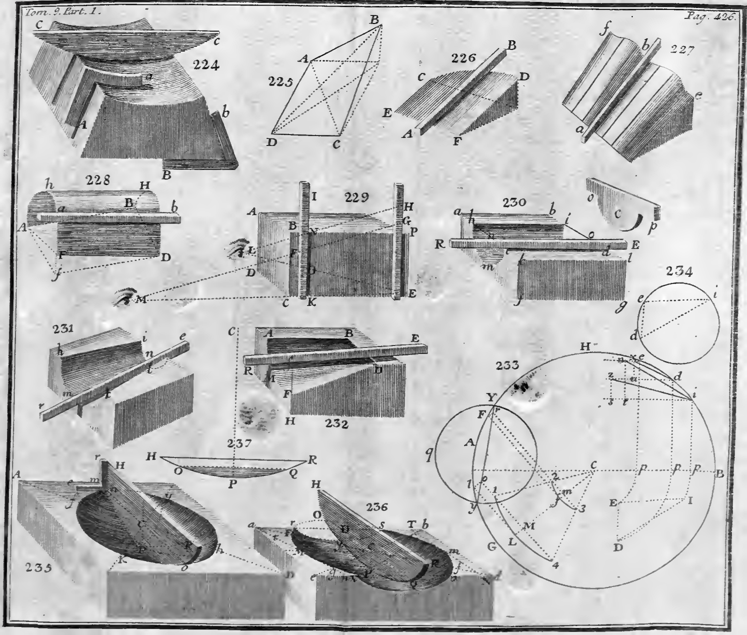
Fig. manera que no se puedan trazar mas que dos arcos de dicha base diametralmente opuestos. El modo mas seguro y perfecto para esta operacion, es buscar la sagita del segmento de círculo menor, cuya cuerda es *r s*, donde falta piedra para trazar el arco de base *rOs*: esto es muy facil; y para manifestarlo,

Sea *OPQ* la porcion de la cercha *HPR* que ha de entrar en el hueco de la piedra. Se llevará la mitad del ancho de este sillar desde el medio *C* á *D*, por cuyo punto se tirará la *Dy* paralela á la porcion del radio del medio *CP*, y será *Dy* la sagita. Por los puntos dados *r*, *s*, extremos de la cuerda del segmento, y el punto *y*, extremo de la sagita, se trazará un arco de círculo, este será el patron de la cercha que deberia aplicarse á los lados opuestos de la piedra *rs*, *Vv*, donde falta piedra para labrar el segmento entero.

923 Como este método pide se labren los paramentos del sillar, para asentar la cercha, propondremos otro. Trácese una porcion de círculo máximo *HPR*, para formar con él la cercha como se ve en la figura. Haciendo centro en *C*,
237. se trazarán dos arcos iguales *HP*, *PR*, mayores que los dos *PO*, *PQ* que han de estar dentro del hueco del segmento de esfera, para sacar el borde de la cercha *HR* mas arriba del plano de la base. Por los puntos *FMgfmG* donde las diagonales *ad*, *be*, y la del medio *Mm* cortan los arcos *rV*,
236. *us* de dicha base, tírense tangentes á estos arcos, ó, lo que es lo propio, perpendiculares á los diámetros, como la *TN* de un lado, y la *tn* del otro. Tírense despues las tiradas en la direccion de las diagonales *Ff*, *Gg* y la linea de medio *Mm*, con el contorno de la cercha *HPR*, la qual por estar dibujada en perspectiva parece una porcion de elipse, bien
237. que es la misma de antes. Señálese en el fondo del segmento con toda puntualidad el punto *P* del medio donde se cruzan las tres posiciones de la cercha que han dado las dos tiradas diagonales *FPg*, *GPf*.

Para formar despues las porciones de segmento al la-


224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237


224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237

lado de estas tiradas, se mantendrá constantemente el medio Fig. *P* de la cercha sobre el medio del segmento, y á medida que se fuere quitando la piedra, se la darán vueltas al rededor de dicho punto como sobre un exe, borneando la linea *HR* por una de las lineas *TN* ó *tn*, á fin de que no se ladee ni á derecha ni á izquierda, esto es ni ácia *O*, ni ácia *Q*; por estos puntos se quitará la piedra, á fin de que lo convexô de la cercha quadre en todas estas situaciones con lo cóncavo del segmento.

Modo de labrar un cañon seguido recto, circular, elíptico, ó de arco por tranquil.

924 Quando el cañon seguido es de medio punto, hay tanta uniformidad entre sus dovelas, que de la division arbitraria de su cimbra salen iguales sus cabezas; solo quando el cañon es elíptico hay entre ellas alguna variedad, porque entonces las dovelas de la primer carrera, no son adequadas para la segunda. Diremos, pues, como se traza un cañon seguido elíptico, porque en esto irá comprehendido quanto pertenece al cañon circular.

Sea *DHE* la cara de un cañon trasdosado, cuyo grue- 238.
so es una porcion de corona circular ó elíptica *AbBEHD*, 239.
estando su centro en *C*, y sus focus en *F* y *f*, en el supuesto de que sea remontado, ó esté su exe mayor en situacion vertical. En una pared ó en un suelo se trazará con curvas concéntricas la corona del tamaño del cañon; se dividirá la cimbra ó arco interior *AbB* en el número de dovelas que se quiera y corresponda al tamaño de los sillares que se hayan de gastar, supondremos aquí y en adelante que son cinco por no complicar las figuras con muchas lineas.

Desde el centro *C*, si fuere circular la cimbra, se tirará la direccion de las juntas de cabeza 1, 5; 2, 6; 3, 7; 4, 8; y si fuese elíptica, se tirarán desde los focus *F*, *f* por cada division 1, 2, 3, 4 lineas que se cruzarán como *F*1*L*, *f*1*N*; *F*2*l*, *f*2*n*; el ángulo que estas forman se dividirá en dos partes iguales, para lo qual desde el punto 1, por exem-

Fig. exemplo, como centro se trazará con el radio arbitrario el arco *LN*, la linea tirada desde su medio al punto 1 será la direccion de la junta de cabeza 1, 5; la direccion de la junta de la segunda y tercer dovela se trazará en 2, 6 y bastará la mitad de la cara para trazar la montea, si el cañon no fuere de arco por tranquil.

240. Si fuese de arco por tranquil formado de muchos arcos de círculo de diferente radio, cada una de las juntas deberá trazarse desde el centro peculiar á cada arco.

Despues de trazadas las juntas de cabeza, se baxarán desde cada punto de division de las dovelas al diámetro de la cimbra perpendiculares $1p$, $2p$, $3p$, $4p$, y despues paralelas al diámetro como $4g$, hasta que encuentren en g la plomada $3p$, estas paralelas señalarán los vuelos de los avanzamientos, y la diferencia de altura de los puntos 3 y 4; se hará otro tanto respecto de cada dovela, y con tirar las cuerdas de los arcos $A1$; 1, 2; 2, 3, &c. siendo dada la altura del estribo, estará concluida toda la montea.

Práctica.

Resta declarar como sirve esta montea para labrar las dovelas, con cuya mira declararemos los dos modos expresados antes, que son por esquadria y por plantillas, y otro que se llama por media esquadria.

Por esquadria.

925 Ya diximos que sacar una dovela por esquadria es labrarla en una piedra tosca conforme viene de la cantera á modo de paralelipípedo. La figura demuestra una dovela labrada de este modo en un sillar que por una parte va

241. entregado en una pared á plomo, y la suponemos transparente á fin de que se vean las aristas que su paramento ha de ocultar, todo con el fin de manifestar la relacion que hay entre un sillar de pared á plomo y una dovela.

Desde luego se mirará si el sillar tiene de alto tanto como $7i$, y de ancho tanto como $g4$; despues se le ha-

harán dos paramentos á esquadra, el uno *Dg* siguiendo á plomo su altura, el otro *FK* siguiendo su ancho á nivel. Fig. 238.

Hechos estos dos paramentos, se harán otros dos también á esquadra con los primeros, para que sirvan de cabezas al sillar, quales son *FA* ó *GC*, y *gB*, á los quales se llevará á lo largo de las aristas *gK* y *FK'* el avanzamiento *g*4, y á las aristas *gI*, *FD* el alto del avanzamiento *g*3; después por los puntos 4 y 5 se tirará sobre el lecho *FK* la linea 4, 5, y sobre el paramento *FI* la linea *E*3 por los puntos *E* 3, estas dos lineas señalarán las aristas de los lechos con el intrados. 239.

Despues se sacará de la montea una plantilla de la cabeza 7, 3, 4, 8, y se la aplicará á la cabeza *gB* asentados los ángulos 3 y 4 sobre los puntos 3, 4 para trazar el mismo contorno en cada cara opuesta. Finalmente se quitará toda la piedra que excediere el trazo de esta plantilla, y á regla; es á saber 1.° el prisma mixto *Fg* 43 *E*5, cuya parte 43*E*5 del intrados es una porcion de cilindro; 2.° el prisma rectilineo triangular *EDH*7*I*3 para formar el sobrelecho *E*7; 3.° el prisma tambien triangular 4*K*8 *x K'* 5 para formar el lecho 5, 8; 4.° el prisma mixto 7*B*8 *x AH* para formar el trasdos, si fuere menester. 238. 241.

En lugar de una plantilla de cabeza 3, 4, 7, 8, bastará un bayvel si el cañon fuese de medio punto; pero si fuese rebaxado ó remontado se harán dos, el uno para el sobrelecho, correspondiente al ángulo mixto 4, 3, 7, el otro para el lecho, por razon del ángulo 3, 4, 8 por ser desiguales estos ángulos del lecho y sobrelecho con el intrados.

Rara vez ocurre haber de formar la superficie convexâ del trasdos; pero quando la bóveda fuere trasdosada, se podrá labrar dicha convexìdad á regla, del mismo modo que la boquilla, conforme diximos (914). Si en vez de trazar el arco 7, 8 por la plantilla, se quisiese trazar con bayvel, se necesitaria uno cóncavo como *B*, por manera que 241.* serian indispensables quatro bayveles diferentes para cada dovela de arco elíptico; es á saber, dos para el intrados, uno pa-

Fig. para el sobrelecho, uno para el lecho, y otro tanto para el trasdos: esto, que sería muy incómodo, manifiesta que los bayveles solo sirven para las bóvedas circulares, en las quales basta un solo bayvel cóncavo para todos los intrados, y otro convexô para el trasdos.

Siempre que se haga un cañon de medio punto con solo un bayvel de boquilla, se podrá trazar el arco de tras-
238. dos sin ayuda de plantilla ni de cercha, abriendo el compás todo lo que coge de largo una junta de cabeza 1, 5, y arrastrando una de sus puntas sobre el arco *A* 1, manteniendo la otra perpendicular al arco, de modo que la linea que por sus dos puntas se tire pase por el centro *C*; la segunda punta trazará el arco de trasdos. Lo mismo se puede executar con un palito tan largo como la junta *DA* ó 1, 5. Pero este método no puede practicarse en los cañones rebaxados ó peraltados; porque 1.° sería dificultoso mantener la abertura del compás ó el palito perpendicular al arco, cuyos cortes no van dirigidos al centro *C*, sí á diferentes
239. puntos del diámetro *AB*. 2.° los arcos de corona elíptica no son equidistantes en el intrados y trasdos, pues se acercan ácia el exe menor *DE*, y se apartan ácia el mayor, de suerte que *Hb* es mas largo que *DA*.

Se ha podido reparar que de los dos primeros paramentos que se han labrado el uno á plomo, y el otro á nivel, nada queda despues de labrada la dovela sino las
241. lineas *E* 3, 5, 4 que son las aristas de los lechos é intrados.

Tambien manifiesta la operacion misma que en este método por esquadria es mucho el desperdicio de piedra; porque el quadrilátero ó trapecio mixto de la cabeza de la dovela 3, 4, 8, 7 está inscripto en un rectángulo *gB*, en el qual dexa quatro triángulos inútiles; es á saber, para los lechos, dos rectilineos 3, *I*, 7; 4, 8, *K*, y dos mixtos 3*g*4, 7*B*8, los quales son bases de otros tantos prismas tan largos como la dovela. De donde proviene que en muchos casos se pierde mas de la mitad del cubo, se-

segun sean los ángulos mas ó menos abiertos, y tengan los avanzamientos mayor ó menor razon con su altura; pues los prismas de igual altura son entre sí como sus bases (I. 623); por lo que es de preferir el método siguiente por plantillas. Fig.

Por plantillas.

926 Para labrar las dovelas por plantillas, despues de trazada la montea como antes, y tiradas las cuerdas *A*1, 238.
1, 2; 2, 3, y la longitud del estribo, se reparará desde luego 239.
que las plantillas de cabeza son dadas, por ser las porciones 240.
de la corona circular ó elíptica *AbBEHD*, ó de arco por tranquil, señaladas por las juntas de cabeza 5, 1; 6, 2; 7, 3, &c; se cortará, pues, un carton por el contorno mixto *AD*15, y bastará esta plantilla para toda la cara, si la cimbra fuese circular; porque aun quando se hicieran dovelas de diferente ancho, la direccion de las juntas siempre formará un mismo ángulo con la curva del intrados; si la cimbra fuese elíptica, se necesitará una plantilla para la cabeza de cada dovela.

Las plantillas del intrados son tambien dadas, por ser todas ellas paralelógramos rectángulos, de los quales el un lado es respectivamente las cuerdas *A*1; 1,2;2,3, &c. y el otro es el largo de la dovela supuesto *Aa* en la planta, ó parte de este largo, conforme corresponda á la piedra que se ha de labrar, ó al repartimiento que se hiciere del largo total *Aa* ó *Bb*, para que salga mas limpia la obra, como quando se desea haya alguna igualdad en la trabazon de una dovela con otra; el modelo que se sacare por estos dos lados se llamará plantilla de intrados ó boquilla plana, y se labrará por lo mismo plana en el sillar antes de labrar su boquilla ó hueco.

Las plantillas de lecho tambien están determinadas 238.
en la montea; porque son igualmente paralelógramos rectángulos, como *Da* y *Be*, de los quales el un lado es la junta de cabeza, y el otro el largo de la dovela determinado para el intrados.

Aquí demostramos tendida en plano una dovela y la 242.
dis-

Fig. disposicion de sus superficies, tal que doblándolas todas sobre los lados comunes, saldrá formada la dovela menos el trasdos, del qual no se saca plantilla por dos motivos, 1°. porque no se puede formar ninguna superficie plana que le quadre; pues una tangente no llegaría á los lados de las demas superficies de lecho y cabeza entre los quales dexará un hueco; 2°. porque la plantilla, aun quando tuviera la forma de una teja lomuda, y tocára los quatro ángulos del trasdos, sería inutil; pues una vez sacadas las plantillas de lecho y cabeza no hay sino quitar la piedra que pasa sus contornos, conforme se practica en el método por esquadria.

937 Solo falta hacer los bayveles, que sirven para dar á cada cara de la dovela la inclinacion en que ha de estar respecto de su inmediata. Se viene á los ojos que, por ser recto en su superficie el cañon, su bayvel respecto de la frente y la boquilla es una esquadra; y una vez que esten trazadas las dos caras opuestas, tampoco se necesita de bayvel para determinar la situacion de los lechos respecto de la boquilla. Porque los lados de las juntas de cabeza determinan su inclinacion, por manera que tambien se pueden escusar las plantillas de lecho, porque basta quitar á regla la piedra que está entre las dos juntas de cabeza y la junta de lecho á lo largo de la dovela, labrando una superficie plana de la qual son dados tres lados. De donde se infiere que en los cañones rectos, sean sus arcos las curvas que se quiera, se pueden escusar las plantillas de lecho y el bayvel, lo que no se verifica en los cañones aviajados.

938 Apliquemos lo dicho hasta aquí al corte de la piedra. Para lo qual primero se labrará un paramento que sirva de boquilla plana, y trazándole con la plantilla puesta encima, se labrarán en los dos extremos á esquadra con este paramento otros dos en los lados comunes á ambas frentes, aplicando sobre cada uno de estos paramentos la plantilla de cabeza, trazándola al rededor de su contorno; hecho esto, se quitará á regla toda la piedra que excediere las dos juntas de cabeza opuestas, y la junta de boquilla y lecho.

Es-

929 Esto da á entender que no se necesitan plantillas de lecho. Tambien se prodrán escusar las plantillas de boquilla, con tal que las de cabeza estén bien colocadas paralela una con otra, y perpendiculares á la linea del medio de la boquilla, ó se podrá trazar solo á esquadra y compas la boquilla plana. Pero es mas segura la operacion con el socorro de plantilla; porque por poco que se alteren las medidas, se notan diferencias enormes al tiempo de asentar las dovelas. Nunca sobra cuidado quando se desea acertar; y los oficiales tienen por sí bastante inclinacion á equivocarse, sin que necesiten se les ponga mas en riesgo de errar, proponiéndoles prácticas que los dirijan con menos seguridad. Fuera de que en los cañones rectos no hay tanto motivo para escusar las plantillas de boquilla como las de lecho; porque los lechos no se labran sino despues de labradas las boquillas; y por lo mismo quando ya está determinado su contorno. Fig.

Así que estén labradas en el sillar las superficies planas de boquilla plana y lecho, se le ha de quitar, para hacer la boquilla cóncava, el segmento de círculo 1, 2; 2*b*3 238.
que la cuerda termina, echando una tirada en la direccion de la curva; y asentando la regla en las tiradas de los dos extremos paralela á las juntas de lecho, se formará la boquilla. Sin embargo, bueno será, para mayor perfeccion, asentar una cercha muy perpendicularmente á las juntas de lecho sobre el plano de la boquilla plana, con lo qual, haciéndola correr en la misma direccion, se echará de ver si hay algo que enmendar en la concavidad pa- 243.
ra su perfecta regularidad. Aquí demostrarémos toda esta traza en el sillar antes de labrar la dovela.

Por media esquadria.

930 Este método se diferencia del primero en que 1°. para practicar aquel se necesitan por lo menos dos paramentos á esquadra uno respecto de otro para colocar en ellos la altura y vuelo de los avanzamientos, lo que aquí es escusa-

Fig. do. 2.° En el primer método no son indispensables las plantillas, y se suplen con los bayveles y las cerchas; aquí son necesarios algunos, bien que no tantos como en el segundo método. Con un exemplo procurarémos hacer perceptible todo esto.

244. Sea *mn* y *KA* una cabeza de piedra tosca de figu-
239. ra irregular, en la qual hemos de labrar la dovela 4, 8, 7, 3. Se tirará por el punto *k* la horizontal *ko*, y se tomará con un bayvel el ángulo *k* 4, 3, trasladándole á un paramento labrado en la cabeza del sillar, cuyo ancho ha de ser igual con 4, 3 que es el de la boquilla plana, y se echará una tirada siguiendo el ángulo *K* 4 *m*, tomándole con un bayvel, ó por medio de una saltaregla asentada sobre el ángulo *k* 4, 3 de la montea; despues se labrará otro paramento á esquadra en la cabeza sobre la linea 3, 4 al qual se aplicará la plantilla de boquilla; ó si se quiere, volviendo á esquadra sobre los ángulos 3 y 4, se hará un paralelógramo rectángulo, y con los bayveles de los ángulos de corte 3, 4, 8; 4, 3, 7, si fuesen desiguales, como en las bóvedas elípticas, se quitará la piedra para labrar los lechos, despues de labrada á esquadra la cabeza opuesta á la primera.

Respecto de los cañones seguidos rectos lleva este método muy corta ventaja á los demas; porque la uniformidad de esta bóveda facilita labrar sus dovelas: pero respecto á las demas bóvedas ahorra mucha piedra, mucho trabajo, y mucho tiempo, conforme lo echará de ver el que le pusiere en práctica.

931 1.° Por lo que mira al ahorro de la piedra, no hay duda en que quando por ser muy tosco el sillar discrepa mucho de un paralelipípedo, se desperdicia mucha piedra siempre que sea preciso labrar dos paramentos á esquadra; pues se viene á los ojos que para esquadrar el sillar cuya frente hemos dibuxado, hubiéramos tenido que desperdiciar quasi la mitad, cortándole por la linea 3 *x*, y hubiéramos quitado toda la parte irregular 3 *m* 4 *x* *K*; siendo así que mediante el ángulo de la boquilla con el orizonte o, 4, 3, que

que siempre es obtuso, se aprovecha esta porcion irregular. Si se quisiere hacer uso de la altura del avanzamiento $3g$, se podrá tomar con una de las piernas de la esquadra, asentando la otra sobre la recta $4k$ orizontal, lo que no se puede por el método de las plantillas. Fig. 238.

2.° En quanto al ahorro del tiempo, es constante que se ahorra todo el que se gastaria en labrar la parte g 4 del lecho en el paramento orizontal, y la g 3 del paramento vertical á esquadra con el primero. Casos hay en que esto puede ser de mucha consideracion, por ser mas de la mitad de la dovela, pues los dos lados 4 g, 3 g son mayores que 4, 3.

3.° En quanto á la perfeccion de la operacion, es constante que una cuerda de boquilla, cuya posicion inmediata es dada, siempre se coloca mas exâctamente que no la que supone un ángulo recto, y dada la longitud de los dos lados; pues por poco que estos se abran ó se cierren, la hypotenusa que se busca, será mas larga ó mas corta de lo que conviene, y por poco que uno de los dos lados discrepe del avanzamiento ó de su altura, la inclinacion de la boquilla será alterada. No es á buen seguro mas dificil hacer un ángulo obtuso con un bayvel, que un ángulo recto con una esquadra; es preciso que el oficial asiente con igual cuidado las piernas del instrumento perpendicularmente al vivo de los paramentos, en ambas operaciones.

932 Tambien tiene este método la circunstancia que en vez de valerse del ángulo que forma la boquilla con el orizonte, puede servir el ángulo de la plomada con la boquilla, conforme qual de los dos acomoda mas, ó por ahorrar piedra. Porque en el caso de labrar la quarta dovela, es patente que el triángulo mixtilineo $3V7$, que forma la 238. perpendicular V 3 con la junta 3, 7 es menor que el triángulo o, 4, 8 que forma la orizontal o, 4 con la junta 4, 8; por manera que es arbitrario quitar el que mas acomode, segun sea la irregularidad de la primer cabeza que se labre.

Fig. 933 Como tendrémos que trazar mas adelante una elipse por medio de sus dos exes, dirémos aquí cómo se hace la operacion, para mayor conveniencia del lector, que no tendrá que acudir al tomo tercero donde la dexamos declarada.

1.° En medio *C* del exe mayor *AB* levántese la perpendicular *CL*; y haciendo centro en *L*, con un radio igual á
245. la mitad del exe mayor, se trazarán arcos que le corten en *F* y *f*, donde estarán los focus de la elipse. Se hará centro en *F* y *f*, y con un radio arbitrario, pero menor que *fA* ó *FB*, se trazarán arcos de círculo en 1, 2 debaxo del exe *AB*, y 3, 4 en la parte de arriba; se llevará el mismo radio desde *A* á *P*, y con un intervalo *PB* se trazarán desde los centros *F*, *f* arcos de círculo que cortarán los primeros en los puntos 1, 2, 3, 4, los quales serán de la circunferencia de la elipse. Se repetirá la misma operacion con aberturas de compas mayores ó menores para determinar otros quatro puntos, y á este tenor se señalarán quantos se quieran, tan inmediatos unos á otros como se desearen, por los quales se trazará la elipse.

246. 2.° Sean *AB*, *HF* los exes dados. Llévese la mitad del exe menor *CH* desde *C* á *E* sobre el mayor, partiendo por medio en *m* su diferencia. Hágase centro en *C*, y con el radio *Cm* trácese un círculo, en cuya circunferencia se tomarán á arbitrio quantos puntos se quiera, v. g. 1, 2, 3, desde los quales como centros y con el radio *Cm* se trazarán arcos pequeños, que cortarán el exe *AB*, prolongado si conviniere en *m*, *g*, *h*; desde estos puntos tírense á sus centros 1, 2, 3 lineas 1*m*, 2*g*, 3*h*, y trasladando á estas la mitad de la diferencia *mE* ó *mB* de los dos exes, 1*x*, 2*x*, 3*x*, serán los puntos *x*, *x*, *x* otros tantos de la circunferencia de la elipse.

3.° Tambien se nos ofrecerá trazar una elipse por medio de sus dos diámetros, por cuyo motivo añadirémos aquí el modo de executarlo.

247. Sean *AB*, *ED* los dos diámetros conjugados; tírese por

por el extremo D del mayor la perpendicular indefinita Fig.
DP á la AB ; trasládese á esta perpendicular la AC desde D á F, y tírese al centro C la FC. Por el punto arbitrario I de la CD tírese una paralela GI á la FP, y la IH paralela al diámetro AB ; haciendo centro en G donde la IG corta la FC trácese con el radio DF ó AC un arco de círculo que corte la IH en H y h ; los puntos H y h serán de la elipse.

934 Alguna vez se nos ofrecerá haber de valuar la superficie de una elipse, dados sus dos exes, para lo qual darémos una operacion muy sencilla. Multiplíquense uno por otro los dos exes, búsquese un quarto proporcional á los números 7, 22 y al producto de los dos exes, este quarto término expresará el valor de la superficie de la elipse.

Modo de labrar un cañon en esviage ó de cara ablicua respecto de su exe.

935 Sea $ABEF$ la planta del cañon, cuya cara AB es inclinada respecto del exe CN que demuestra su direccion; sobre la ab como diámetro interior ó del intrados de la cara, se trazará la cimbra ahb en semicírculo, ó elipse segun se quiera ; y despues de dividirla en dovelas en los puntos 1, 2, 3 y 4, se tirarán las juntas de cabeza 1, 5; 2, 6; 3, 7; 4, 8 por el centro C si fuese circular el arco, ó perpendiculares á las tangentes en los mismos puntos, si fuese vuelta de cordel. Desde cada uno de estos puntos se baxarán perpendiculares al diámetro ab, que le cortarán en los puntos p, p, p, p por los quales se tirarán paralelas al exe CN indefinitamente prolongadas $p1'$, $p2'$, $p3'$, $p4'$ &c. y lo propio se hará con el trasdos AHB, conforme va pintado en la figura. 248.

936 Para formar el arco recto, por un punto d tomado á arbitrio se tirará una perpendicular dB á los lados AF, BE que cortará los del intrados en los puntos R, D ; se tomará este intervalo DR por exe menor de una elipse, y el diámetro ab de cara por exe mayor, si la cimbra de

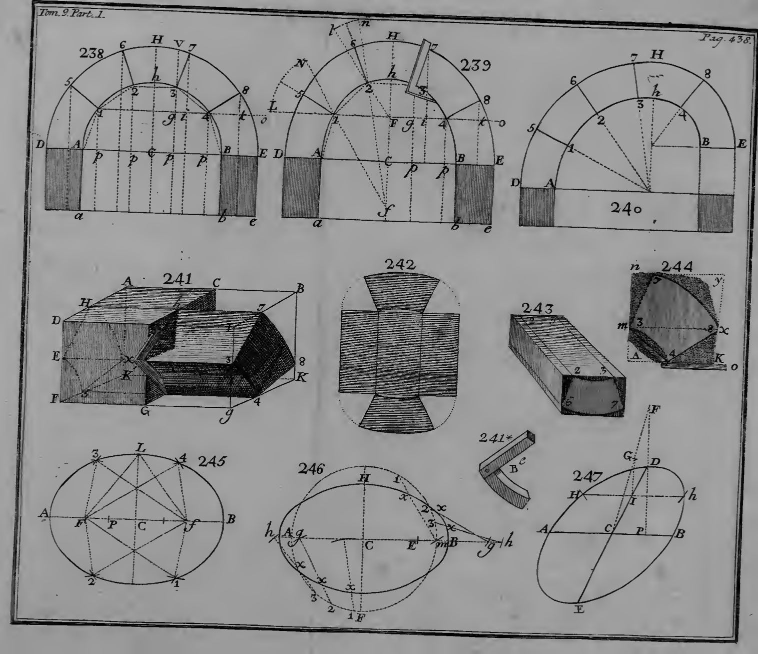
 ca-

Fig. cara fuese circular; y si fuese rebaxada, podrá suceder casualmente que la cimbra del arco recto sea circular, lo que nunca sucederá quando el arco de cara fuere remontado; porque entonces, suceda lo que sucediere, siempre será DR el exe menor, y Cb la mitad del exe mayor de una elipse. Con estas dos lineas se trazará una semielipse DXR (933) que cortará las proyecciones de las juntas de cabeza que acabamos de señalar en la planta, en los puntos 1′, 2′, 3′, 4′, los quales estarán en el contorno del arco recto, y señalarán sus divisiones en dovelas correspondientes á los puntos de la cimbra primitiva 1, 2, 3, 4, cuyas divisiones serán desiguales entre sí, bien que procedentes de las del arco de cara que hemos supuesto iguales.

Las juntas de cabeza de este arco recto se tirarán desde el centro C' del mismo modo que si fuese circular, bien que sea vuelta de cordel, contra la regla que hemos dado para el corte de las caras de esta especie de cimbra; porque si se siguiera otra regla, estas juntas de cabeza 1′, 5′; 2′, 6′ no serian paralelas con las de la cimbra de cara 1,5; 2,6; de donde se originaría que los lechos serian superficies gauchas, y dificultosísimas de labrar para que las partes convexâs y cóncavas se acomodasen bien unas con otras; por cuyo motivo todas las juntas han de ir dirigidas al exe del cañon, las de la cara al punto C, y las del arco recto al punto C'.

Quando la bóveda no es trasdosada, basta determinar la direccion de los cortes del arco recto; si lo fuere, será preciso determinar el largo de dichos cortes ó juntas, trazando para el trasdos una elipse dxB concéntrica y semejante á la del arco recto DXR de la boquilla, cuya elipse cortará las juntas de cabeza tiradas desde el centro C' por los puntos 1′, 2′, 3′ &c. en los puntos 5′ 6′ &c. ó solo con prolongar las proyecciones de las juntas de lecho hasta el trasdos, las quales determinarán el largo de dichas juntas mediante su interseccion con los cortes de las juntas de cabeza del arco recto, como la proyeccion tirada desde el punto q entre A

y


Tom. 9. Part. 1.
Pag. 438.
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
241*

y *a* encontrará el corte $1' 5'$, en el punto $5'$ el qual determina el largo de la junta $1' 5'$, y á este tenor respecto de los demas puntos del trasdos. Fig.

Pero esta última operacion es casi siempre escusada, por ser rara vez trasdosadas las bóvedas, y basta determinar el ángulo de cada corte en el intrados del arco recto para conocer el bayvel de lecho y boquilla de cada dovela; porque este ángulo varía de una dovela á otra en todas las bóvedas aviajadas; y así el ángulo $D 1' 5'$ de la primer boquilla plana con su sobrelecho no es igual con el ángulo siguiente $5' 1' 2'$, bien que ambos ángulos proceden de los de cara $a 1$, $5; 5$, $1, 2$ &c. que son iguales unos con otros quando el arco primitivo es circular.

Tambien se podria trazar el arco recto por muchos puntos, trasladando, conforme enseñan los mas de los Autores de montea, las alturas de los avanzamientos del arco de cara $1p$, $2p$ &c. perpendicularmente al diámetro DR á las proyecciones de las juntas de lecho, ó á perpendiculares tiradas á parte por divisiones proporcionales á las del diámetro *ab*. Este método puede servir para las boquillas planas tiradas de division en division; pero como es tambien preciso determinar los arcos que cogen de una division á otra, el primer método merece la preferencia, por ser mas sencillo, mas expedito y mas exâcto. Y de hecho, como los arcos de cara son á veces muy grandes, no bastan dos puntos para trazarlos á pulso, es forzoso subdividir los primitivos $a 1$, $1, 2$ &c. en dos, en los puntos m, m, para determinar un tercer punto del arco recto que se busca, de donde resulta mayor número y confusion de lineas en la montea. El método que proponemos solo pide mucho cuidado al trazar el arco recto.

Así que esté trazado el arco recto y estén señaladas sus divisiones en dovelas, y los ángulos de los cortes para los bayveles de lecho é intrados, solo faltará determinar la diferencia de longitud de las juntas de lecho para sacar las plantillas de intrados plano, que son trapecios como

Fig. mo *AdDa* rectángulos en el arco recto en *d* y *D*, cuyos lados mas largos van dados sin alteracion en la planta; y su distancia, que es el ancho del intrados plano, está determinada por las cuerdas correspondientes del arco recto. Con esto nada falta ya para sacar dichas plantillas, las quales juntas y puestas en orden formarán la figura *DaMbR*, cuyo intrados obliquo excede al de un cañon recto, que re-
249. matase en la linea *DR*, esta figura es al trapecio *abRD* tendido en plano.

937 Para aclarar con un exemplo como se saca la plan-
248. tilla de un intrados plano, sea $ap1'D$ la planta del intrados
249. plano de la primer dovela; se trazará separadamente una linea $D1'$ igual á la cuerda $D1'$, de la primer figura, y levantando en sus extremos las perpendiculares indefinitas *Df*, $1'g$, se trasladará el largo *Da* de la primer figura á *Df*, donde dará el punto *a*; se llevará tambien el largo pp' á $1'g$, donde dará el punto *p*, y tirando la recta *ap*, el trapecio $ap1'D$ será la figura del primer intrados plano, y así de los demas.

Si se tuviera por mucha prolixidad tomar todos los largos de las juntas de lecho, desde la linea *DR*, y quisiera escusarse alguna plantilla, con tal que se conociera el ángulo agudo ú obtuso de la cabeza; solo faltaria tirar por los puntos de proyeccion *p*, *p* perpendiculares á la direccion *Da* del cañon, las quales encontrarian las direcciones de las juntas de lecho en los puntos *y*, *z*. Trasladando entonces los largos *ya* á *DY*, se tirará la $Y1'$ en la segunda figura, la qual señalará los ángulos de cabeza $DY1'$ agudo, $eY1'E$ obtuso, y para la siguiente boquilla plana los ángulos $1'z2'$ y $z2'e$ &c. Y aquí conviene reparar que la plantilla de la clave está determinada con sus verdaderas medidas en la planta en $pp3'2'$, menos en las baxadas.

938 Del mismo modo se sacarán las plantillas de lecho, las quales tambien serán trapecios rectángulos en el un extremo acia el arco recto, cuyos lados están puntualmente determinados en la planta de las juntas de lecho: solo falta se-

pa-

pararlas todo el intervalo de los cortes del arco recto 1′, 5′; Fig.
2′, 6′ de la primer figura. Aquí es de reparar que los dos primeros lechos siempre son dados con sus medidas cabales en la planta, como *dAaD*, *bBR*, excepto en los cañones inclinados.

939 Propongámonos sacar, por egemplo, la plantilla del segundo lecho, cuya planta es el trapecio *q p p′ q′*; trazarémos separadamente una linea 6′ 2′ igual á 6′ 2′ de la primer figura, en sus extremos se levantarán dos perpendiculares indefinitas 6*b*′ y 2*i*′, á las quales se trasladarán *qq*′, *pp*′ de la primer figura, donde determinarán los puntos *c* y *e*, y el trapecio 6′ *c e* 2′ será la plantilla de lecho que buscamos.

940 Si despues de tendida en plano la boquilla, conforme lo hemos practicado poniendo al lado una de otra todas sus diferentes plantillas, se colocan tambien por orden las plantillas de lecho sobre las lineas de las juntas de lecho
que son comunes á ambas, sacarémos la figura que aquí 249.
citamos, la qual se compone de dos especies de superficies diferentes, cuya colacion sobre una superficie plana no trae otra utilidad que manifestar en una mirada la diferencia de las partes.

Hemos seguido aquí este rumbo para dar á conocer que las plantillas de una y otra especie varían en las bóvedas aviajadas de un lado de la clave al otro, por lo que mira á los ángulos de sus cabezas; del un lado son obtusos, y del otro agudos; porque al un lado de la clave se alargan en la parte de arriba ó abaxo, y en la otra se acortan al contrario: por manera que los ángulos obtusos ó agudos de la derecha son los suplementos de los de la izquierda que están á igual distancia de la clave.

Para hacer uso de las plantillas solo falta determinar los ángulos que han de formar unas con otras, y señalar los bayveles; estos ángulos son los del lecho con el intrados, que el dibuxo de la montea señala en los cortes del arco recto, como el ángulo *D*1′, 5′ señala la inclinacion

de

Fig. de las superficies del intrados plano $D1'$ respecto del lecho $1'\ 5'$, que es el mismo plano que pasa por $1'5$, cuya superficie vale por dos; es á saber, por el sobrelecho del almohadon, y el lecho de la primer dovela, y esta inclinacion en el intrados es el ángulo $5', 1', 2'$ distinto del primero quando el arco recto no es circular, y siempre el mismo quando la cara es de medio punto.

941 Los demas ángulos que el cantero necesita muchas veces, son los de las boquillas planas con sus cabezas, los quales no se pueden sacar por la montea que hemos trazado, ni por la planta, ni en el alzado, ni por medio de tendidos en plano; porque aunque la direccion orizontal de la boquilla de un cañon á nivel forme un ángulo recto con una seccion vertical de la cara á plomo; por no ser esta seccion perpendicular á la cuerda, que es la comun seccion de la boquilla plana y de la cara, tampoco es perpendicular al plano de la cara, sí á sola una linea de esta cara en la situacion vertical; es pues pre-
248. ciso apelar á otro medio. Propongámonos averiguar, por egemplo, el bayvel del intrados plano 3 y 4 con la cara, esto es, con la cabeza 3, 7, 8, 4; prolongarémos la cuerda 3 y 4, hasta que encuentre el diámetro orizontal *AB*, prolongado en *O*, por cuyo punto se tirará la linea *OY* paralela á la direccion *BE* ó *bR*, despues por un punto árbitro *b* de este diámetro se tirará á la linea 3,*O* la perpendicular *bx*, y al mismo diámetro *AB* la perpendicular *bY*, que encontrará la linea *OY* en el punto *Y*, trasladando despues el intervalo *bx* á *bz* sobre el diámetro *AB*, se tirará la linea *zY*, el ángulo *AzY* será el que se busca.

Práctica.

942 Una dovela se puede labrar de tres maneras, que todas encaminan por distintos rumbos al mismo fin; se puede empezar por la cabeza, por el lecho, ó por el intrados plano, y este es el mejor camino.

Se labrará desde luego un paramento para una de es-

estas tres caras, pongo por caso para el intrados plano; Fig.
de las plantillas sacadas se le aplicará la que corresponda al lugar de la dovela que se quiera labrar, para lo qual se recortará esta plantilla en un pedazo de carton ó de tabla muy delgada, á fin de trazar puntualmente su contorno en el paramento labrado. Despues se tomará el bayvel de intrados y lecho, ó de intrados y cabeza, se quitará la piedra segun la abertura del ángulo, cuidando de que siempre estén sus piernas perpendiculares á la arista, y así que esté labrada esta segunda superficie, se la aplicará tambien otra plantilla de lecho, si fuese el lecho, ó de cabeza, si fuese la cabeza; esta dará la posicion de los dos lechos, y la de los lechos dará en sus extremos la posicion de las dos cabezas delantera y trasera. Tiene, pues, mas cuenta hacer la cabeza en el segundo paramento, porque con trazar una superficie plana por la junta de cabeza y el lado de la plantilla de intrados, quedarán formados los dos lechos, por la parte de la cara no mas, y por la otra tambien si las caras delantera y trasera fuesen paralelas, ó se- 250.
gun el ángulo que pidiere la montea.

Hecho el intrados plano, solo faltará cavarle conforme pida la plantilla de cabeza, y para mayor acierto bueno será hacer la operacion con una cercha convexâ, y estará labrada la dovela.

943 En este exemplo hemos supuesto el arco de cara primitivo y circular, de donde ha resultado conforme á lo insinuado poco ha que el arco recto es elíptico y peraltado; por ser escaleno el cilindro, cuya seccion perpendicular al exe es una elipse y no un círculo. Pero si hubiéramos supuesto circular el arco recto *DXR*, hubiéramos hecho intrínsecamente recto el cilindro, y su base *AHB*, que es una seccion oblicua, hubiera sido una elipse.

De donde se sigue, conforme ya queda prevenido hablando de una disposicion contraria, que si se hubieran trazado las juntas de cabeza por la buena regla perpendiculares á la tangente de la division del arco inte-

Fig. terior en dovelas, y los del arco recto tambien por la regla, dirigidas al centro C', hubieran salido gauchos los lechos; porque las juntas de cabeza de la cara, y las del arco recto no hubieran sido paralelas entre sí, pues las del arco recto hubieran concurrido al exe, y las del arco de cara solo le hubieran encontrado en la imposta; en todos los demas puntos su direccion hubiera variado segun hubiera sido mayor ó menor la oblicuidad de la cara.

944 Pero como importa para facilitar la práctica hacer los lechos en superficies planas, es preciso falsear uno de los cortes, ó el de cara ó el del arco recto, y esto lo da el modo de trazar la montea por la proyeccion, sin que sea necesario alterar cosa alguna. Solo es necesario en este caso tirar estas proyecciones de las juntas de lecho de trasdos, que se podian escusar en el caso del arco recto elíptico, cuyas juntas de cabeza hemos hecho en corte falso, á fin de que dirigiéndose al centro C', que está en el exe del cañon, estén en el mismo plano que los de cabeza en la cara.

No por eso pensamos sea forzoso hacer planos los lechos, pues bien se podrian hacer gauchos hasta el arco recto; pero desde el arco recto para allá formarian un pliegue en el trasdos, desde el qual seguirian distinta direccion. A la verdad no es de consideracion este inconveniente, pudiendo muy bien hacerlo así un diestro Cantero quando no hubiere de estár á la vista la junta de lecho de trasdos; y con efecto son pocas las bóvedas trasdosadas cuyo trasdos se ve.

945 Para labrar los lechos planos quando la cimbra de cara fuere rebaxada, ó peraltada elíptica, y estuvieren las juntas de cabeza trazadas, segun manda la regla, perpendiculares á la tangente en el punto de cada division de la cimbra, se ha de buscar la inclinacion del corte del arco recto, conforme sigue.

251. Sea la junta de cabeza dada *dt* en el arco de cara rebaxado *AbB*; se prolongará la *dt* hasta que encuentre el

el diámetro *AB* en *x*, por cuyo punto se tirará la *xy* paralela á la direccion *Cc* del cañon aviajado, la qual cortará el diámetro *DB* del arco recto *DHB* en *y*; por este punto y por el punto 4 del arco recto correspondiente al punto *d* (ambos proceden de la proyeccion del mismo plano *p q*) se tirará la *y* 4*z*, la junta 4*z* será la que se busca, la qual segun se echa de ver discrepa del corte natural al arco de medio punto 4, 8 tirado desde el centro *C*. Fig.

Como se labra una bóveda cónica recta circular.

946 Sea el triángulo *ASE* la planta de la bóveda, y la figura *ASEDsB* la de su grueso en las impostas que suponemos á nivel. 252. Sea tambien la porcion de corona de círculo *AHEDbB* el arco de cara de la bóveda, dividido á lo acostumbrado en dovelas por las juntas de cabeza, que se dirigen á su centro *C*. Se baxarán desde cada una de estas divisiones 1, 2, 3, 4, perpendiculares al diámetro *AE* que le cortarán en los puntos *p*, *p*, &c. desde cada uno de estos puntos se tirarán lineas al vértice *s* del ángulo *BsD* del intrados, que serán las proyecciones de las juntas de lecho, que por lo dicho antes no pueden servir para tomar sus medidas, porque todas estas lineas, á excepcion de las impostas *AS*, *ES*, representan lineas inclinadas al orizonte, y por lo mismo son mas cortas que las lineas originales; pero servirán en los demas casos para hallar las longitudes verdaderas de las plantillas de lecho é intrados.

Digo en los demas casos, porque en el supuesto de ser la bóveda cónica recta circular, el valor de cada una de estas proyecciones es igual á *sD*, que es el largo del lado en la imposta. No falta pues nada para sacar las plantillas del intrados plano; todo está en hacer donde se quiera un triángulo isósceles *SD*4 que tenga dos lados iguales con *sD*, y el tercero igual á la cuerda del arco *D*4, y esto se logra 253. con trazar desde el centro *S* y el radio *sD* un arco *D*4, en el qual va inscripta la cuerda 4*D*.

Las plantillas de lecho están señaladas en la planta, 252.

Fig. ta, por ser todas ellas iguales al trapecio de una imposta *sDES* ó *ASsB*, por lo dicho acerca del origen de esta bóveda.

Las plantillas de cabeza son tambien dadas en el alzado; porque son las porciones de corona de círculo *AB*1, 5; 1,2,6,5, que son iguales entre sí quando las dovelas se hacen de cabeza igual.

947 Ahora buscarémos los bayveles de lecho é intrados, con cuya mira prolongarémos la cuerda 3, 4 hasta que encuentre el diámetro *AE* en *O*; á este punto se le tirará por el vértice *s* del intrados una linea *sO*, que será la comun seccion del quarto intrados plano prolongado con el orizonte. Tambien se prolongará la proyeccion *sP* del lecho de que se trata indefinitamente ácia *x*, y á esta linea se la tirará en el punto *P* una perpendicular *Pr*, haciéndola igual con la altura del avanzamiento *P*3. Desde el punto *s* se tirará la linea *sr*, y á esta la perpendicular *ry*, que cortará la proyeccion *sx* en el punto *y*, por el qual se la tirará otra perpendicular *yZ*, que cortará la linea *sO*, prolongada en el punto Z, y la diagonal del ángulo *BsD*, linea del medio de la bóveda, en *v*; se trasladará la longitud *yr* á *yx*, y despues de tirar las lineas *xl*, *uxi*, será *Zxi* el ángulo que buscamos.

948 Si se quisiere sacar el bayvel de intrados plano y de cabeza, para escusar las plantillas de lecho, y abreviar la operacion, se hará lo siguiente. En el extremo 3 de la cuerda 3, 4 se levantará una perpendicular 3*Q*, que cortará el diámetro *AE* en el punto *Q*, por el qual se tirará la *Qu* paralela al exe *CS*, hasta que encuentre en el punto *u* la comun seccion *Os* del orizonte y del intrados; despues se llevará la longitud 3*Q* al diámetro *EA* prolongado en *Qq*, se tirará la linea *uq*, y el ángulo *uqi* será el ángulo que se busca, el qual es menos obtuso que el de la plantilla de lecho *sDE*.

Si la bóveda cónica recta fuese de cara circular, la uniformidad del cono recto, cuya porcion es, abrirá ca-

camino para abreviar la operacion; bastará tirar la cuerda del arco de una cabeza, pongo por caso $4D$ en el intrados, y en medio t la perpendicular tf, cuya longitud se trasladará desde D á g, se tirará gs y el ángulo sgE será el del bayvel que se busca. Fig.

949 Réstanos declarar cómo se labran las juntas transversales de intrados, que son las de las cabezas de las dovelas, cuyas carreras se componen de muchas piezas, y quando es de una dovela no mas, la de la cabeza interior que sienta sobre el trompillon. Estas juntas se pueden labrar de dos maneras; es á saber, planas ó cónicas.

I. Quando se quieran labrar planas, se determinará la posicion TN de la junta en la planta, se llevará el largo sN de la figura principal á Sn de la que aquí citamos, y se tirará $n4$ paralela á $D4$ para la primer dovela, y desde el punto 4 otra paralela 4, 3 á la cabeza de la dovela 4, 3, y así de las demas; y luego que esté determinada la cabeza del intrados plano, se hará la cabeza inferior de la plantilla de lecho Ne paralela á DE, para formar por medio de las dos y tres lineas dadas una superficie plana, á la qual se aplicará la plantilla de cabeza del arco de trompillon $4'N$ para la primer dovela, $4'3'$ para la segunda, &c. y con apoyar la regla sobre el contorno de este arco y del de cara, se formará el intrados hueco de la dovela. 253.

Si la bóveda fuese remontada ó rebaxada, se trazará sobre el diámetro TN una semielipse $T1$, 2 semejante á la de cara Bb, cuyas divisiones 1, 2 estarán determinadas por las perpendiculares $q1$, $q2$, levantadas en los puntos de interseccion q, q del diámetro TN y de las proyecciones de las juntas de lecho pq, pq, &c. conforme se hizo con la cara circular LN.

450 II. Para sacar las cabezas á manera de lechos cónicos, no hay mudanza alguna que hacer en la plantilla de intrados plano por lo que toca á la posicion de la junta de intrados; hay que hacerla en la plantilla de lecho, don-

Fig. donde en vez de tomar *Ne* paralela á *DE*, se ha de
253. trazar sobre el lecho una linea *Nr* perpendicular á la junta *ND*; despues por medio de una plantilla flexîble formada en arco de círculo, cuyo radio sea *Sn*, se trazará en el intrados hueco un arco *n* 4 para la primer dovela, ó 4, 3 para la segunda, y se quitará la piedra en la direccion de una esquadra, que teniendo arrimada una de sus piernas al intrados hueco, vaya siempre dirigida al vértice del cono, y así se formará una segunda superficie cónica hueca perpendicular á la del intrados, que será la cabeza con lecho cóncavo, y se aplicará á la cabeza con lecho convexô del trompillon, ó de una dovela contigua á continuacion del intrados. Es patente que por medio de esta construccion las aristas de las cabezas estarán á esquadra, siendo así que por la antecedente se sacan la una aguda y la otra obtusa; y que mediante esta disposicion la cabeza convexâ sirve de apoyo á la cabeza cóncava, siendo así que en la otra solo sirve de atajarla para que no se arrime demasiado al trompillon.

Práctica.

451 Se labrará desde luego de una sola piedra, llamada trompillon, la punta de la bóveda, despues de labrado un paramento para que sirva de lecho, se le aplicará la plantilla del ángulo dado *TsN*, trazando en ella la diagonal
252. *sm*; despues se labrará otro paramento á esquadra con el primero, en el qual se trazará el semicírculo *TLN*, con el diámetro *TN*, despues se quitará la piedra á regla, estando el un extremo inmoble en el punto *s*, y corriendo el otro al rededor del arco dado *TLN*; y de este modo se labrará la superficie hueca de un medio cono cabal, que forma el arranque del ángulo de la bóveda, y ocupa el lugar de las puntas de todas las dovelas que habrian de rematar en el vértice.

Las demas dovelas, que son porciones de conos truncados, se podrán labrar del mismo modo que las de los cañones, ó por medio de los ángulos de lecho é intra-

dos

dos, ó por medio de los de intrados y cabeza; propondrémos esta última operacion por ser mas breve, pues escusa trazar las plantillas de lecho. Fig.

952 Se labrará un paramento para que sirva de intrados plano, se le aplicará la plantilla que convenga, la qual será una misma respecto de todas las dovelas, si se hubieren hecho iguales las divisiones de la cabeza de cara, y despues de trazado su contorno, pongo por caso 4, 4 *Dn*, se 253.
tomará el bayvel de intrados y cabeza *c q i*, por el qual se 252.
quitará la piedra á lo largo del lado *D* 4, para formar un segundo paramento, sobre el qual se asentará la plantilla de cabeza 4, 8 *ED*, asentando la cuerda 4 *D* sobre la arista del lado *D* 4 con el fin de trazar su contorno; hecho esto, con el suplemento del bayvel *cqA* se labrará la ca- 252.
beza menor, esto es la inferior, sobre la qual se aplicará 253.
la plantilla del arco *N* 4′ del trompillon, manteniendo arrimada la regla á las dos cabezas, se la hará correr por estos dos arcos opuestos, quitando toda la piedra sobrante.

Para labrar el lecho, se hará correr la regla por las lineas de junta de cabeza y la arista de lecho é intrados, ó sobre el corte de cabeza inferior 4′3′; el otro lecho se labrará del mismo modo, y estará concluida la dovela, si no hubiere trasdos; si le hubiere, se labrará la superficie convexâ con igual facilidad que la cóncava.

Modo de labrar una media naranja.

953 Esta bóveda se puede hacer con carreras de dovelas orizontales ó verticales; cuyos dos casos se diferencian muy poco uno de otro, y hay diferentes métodos para la execucion.

I. método para quando las carreras son orizontales, formando segmentos de esfera, en los quales se inscriben los lados de las dovelas. Sea la semicorona circular *AHBEbD* la seccion vertical de una esfera por su exe *HC*, la qual representa el grueso de una bóveda esférica, y ha de servir de arco ó cimbra primitiva. Se hará, como es costumbre,

 la

Fig. la division de las dovelas en los puntos 1, 2, 3, 4 del intrados, y se tirarán desde el centro *C* las juntas de cabeza 1, 5; 2, 6; 3, 7, &c. y baxando al diámetro *AB* desde sus extremos las plomadas 5*p*, 1*p'*, 6*p*, 2*p'*, se trazarán desde el centro *C* por todos los puntos *p'* círculos que serán las proyecciones orizontales de las juntas de lecho en el intrados y trasdos.

Despues se hará la proyeccion orizontal de cada dovela que se quiera labrar, tirando desde el centro *C* á unos puntos *F*, *I* arbitrarios en la junta de lecho, de una carrera qualquiera que se quiera tirar, las proyecciones de las juntas de cabeza *Fd*, *Ie*, que determinan el largo de la dovela entre su lecho y sobrelecho; así la planta de su intrados es el trapecio mixto *FIed*, en el qual se tirará la diagonal *Fe* desde un ángulo á su opuesto, cuya verdadera longitud será menester sacar, porque está acortada en la proyeccion, y se hallará que es la linea Z1, con llevar *Fe* á *p'* Z. Hecho esto, y sacada una cercha por un arco del semicírculo *DbE*, nada faltará para labrar la dovela.

954 Las medias naranjas cuyas dovelas están en carreras verticales, vienen á ser las mismas que las antecedentes, sin mas diferencia que la de ser aquí juntas de lecho las que antes lo eran de cabeza, y que los polos de sus círculos que estaban en un exe vertical, el uno en el vértice de la bóveda, el otro en el hueco que está debaxo, están ahora en la base orizontal diametralmente opuestos. Otra diferencia hay entre esta disposicion y la primera; es á saber, que se puede labrar una parte sola de la bóveda sin las otras y sin riesgo alguno de que se venga abaxo, siendo así que en la antecedente es preciso que cada carrera orizontal vaya continuada todo al rededor; de suerte que no es posible hacer un tercio ó un quadrante de esfera solo, como en esta última.

Práctica.

255. 955 Despues de labrar en una piedra un paramento, se tra-

trazará un círculo de radio y centro arbitrarios, bien que Fig.
ha de ser tan grande que se le pueda inscribir el intrados de la dovela, y se labrará en este círculo un segmento de esfera con la cercha del círculo máxîmo *DbE*, que es el del intrados.

En este segmento se inscribirá la figura quadrilátera del intrados, dividiéndola en dos triángulos, cuyos lados
están todos determinados en el dibuxo; es á saber, las dos 254.
juntas ascendientes de las cabezas en el alzado por el intervalo *D*1, las dos juntas de lecho en la planta por la cuerda *FI* para el sobrelecho, y *de* para el lecho, y la diago-
nal de este quadrado es la Z1 del alzado, que se podrá tra- 255.
zar la primera en el segmento como *di*, porque es la linea mas larga; hecho esto, desde sus dos extremos *d* y *i*, y abriendo el compas lo que corresponde á los lechos y á las juntas ascendientes, se trazarán arcos que se cruzarán, y sus intersecciones determinarán los puntos *f e*, y formarán el quadrilátero *f i e d*.

956 Despues de hallados los vértices de los quatro ángulos del intrados, será menester trazar en este segmento de esfera los arcos de círculos correspondientes á la seccion que forman los planos de las juntas de lecho y de cabeza; pero estos arcos todos son de diferente especie, y por consiguiente no se pueden trazar con una misma cercha; porque los de las juntas ascendientes son arcos de círculos máxîmos que pasan por el exe de la esfera, y los de los lechos son arcos de círculos menores que cortan este exe perpendicularmente: solo hemos de exceptuar el de las impos-
tas *AD* ó *EB* que pasa por el centro *C*, y por consiguien- 254.
te es maxîmo, y el equador de la esfera. Por manera que para todas las secciones, excepto la primera, se necesitan tres cerchas para trazar los arcos que terminan el intrados de una dovela; es á saber, una para las dos juntas ascendientes, que ha de ser una porcion de círculo máxîmo, y dos para las juntas de lecho, que tienen radios desiguales, y están formadas en la planta, segun el contorno de los arcos de pro-

 yec-

Fig. yecciones de lecho, como *FI*, *de* para la primer hilada, donde *de* en el lecho es un arco de círculo máxîmo, y para la segunda hilada *p′ I* en el lecho, y *p′r* en el sobrelecho, que son ambos menores, cuyos arcos se han de asentar en el segmento de esfera, de modo que estando colocados en la bóveda, estén en situacion orizontal. Para lo qual se asentará la cercha sobre los dos vértices de los ángulos dados,
255. como *f é i*, y con un bayvel mixto de piernas movibles, se tomará la abertura del ángulo del orizonte con el intrados, como *CD*1 para la primer hilada, y 9, 1, 2 para la segun-
254. da; y asentando la pierna convexâ en medio del intrados, se apoyará el medio de la cercha sobre la pierna recta del bayvel, y estando en esta posicion el plano de la cercha, se trazará siguiendo su contorno el arco que ha de señalar la arista de la junta de lecho.

Lo propio con poca diferencia se hará respecto de la colocacion de la cercha de las juntas ascendientes, por medio de los bayveles mixtos *dFI*, *Fde*, cuya pierna curva convexâ se asentará sobre las juntas de los lechos que acabamos de labrar, y la pierna recta asegurará la cercha de las juntas ascendientes, manteniéndola constantemente en el plano de la cercha de las juntas de lecho, asentada conforme hemos expresado poco há.

957 Lo que hemos dicho de las juntas ascendientes, se aplica con igual facilidad á las juntas de lecho, tirándolas diagonales á su medio, como desde *F* á *m*, y desde *d* á *n*, buscando sus largos verdaderos, conforme se ha hecho con los antecedentes, y formando triángulos en el segmento con los tres lados dados.

Como hemos tomado por exemplo una dovela de la primer carrera, hemos llevado los largos de los lados y de las diagonales acortadas en la proyeccion al diámetro
254. *AB*, que pasa por las impostas de la primer carrera; pero si se tratase de la segunda, la planta de la dovela, cuyos verdaderos lados se buscan, y sus diagonales, se llevarian á la orizontal 1, 4 desde la plomada 2 *t*, para aprovechar

si

si se quiere el ángulo recto 2 *t* 4; porque en ambos casos Fig.
se podrá formar separadamente donde se quiera un ángulo recto, para trasladar al uno de sus lados la altura 2 *t*, y al otro la proyeccion del lado acortado, cuya verdadera longitud se busca, la qual es la hypotenusa de este triángulo rectángulo, conforme se ha dado á entender en otro lugar.

Despues de trazados puntualmente los contornos del intrados de una dovela, por medio de los arcos de círculo que convienen á sus juntas ascendientes, ó á las de lecho,
solo faltará quitar la piedra con los bayveles de lecho é 254.
intrados formados en el ángulo mixto *D* 1, 5 ó 2, 1, 5, que siempre serán iguales por causa de la uniformidad de la esfera; y convendrá poner cuidado en que las piernas rectas y curvas estén incesantemente quanto quepa en situacion perpendicular á la arista de la junta.

958 II. método en el qual se reduce la esfera á conos truncados inscriptos ó circunscriptos á su superficie.

Sea el semicírculo máxîmo *APB*, la seccion verti- 256.
cal de la esfera por su centro *C*, y el polo *P* de sus divisiones de las juntas de lechos orizontales. Divídase esta cimbra en dovelas, pongo por caso en siete en los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6, desde los quales báxense perpendiculares á su diámetro *AB*, que le cortarán en los puntos *p*, *p*, *p*, &c. y por estos trácense otros tantos semicírculos concéntricos *pEp*, *pFp*, &c. que serán las proyecciones de las juntas de lecho.

Hecho esto, tírense las cuerdas de las divisiones del intrados, prolongándolas hasta que encuentren el exe *CP* tambien prolongado. Así *A* 1 encontrará el exe en *S*, desde cuyo punto como centro, y con el radio *SA* trácese un arco *Aa* hasta donde se quiera, hasta *a* por exemplo; desde este punto tírese al centro *S* una linea *ab*; desde el mismo centro *S*, y con el radio *S* 1 hágase un arco paralelo al de antes, que cortará la recta *ab* en el punto *b*; la porcion de ánulo circular *Aab* 1 será la plantilla de la su-

Fig. perficie cónica de la primer carrera tendida en plano, inscripta en la esfera.

Tiéndase en plano del mismo modo la segunda carrera, prolongando la cuerda 1, 2 de la segunda dovela hasta que encuentre el exe prolongado en *T*; y desde este punto como centro y con los radios *T* 1, *T* 2 trácense los arcos paralelos 1 *c*, 2 *d*, terminándolos á arbitrio en una linea *c d*, tirada desde el centro *T*: prosígase á este tenor respecto de las demas partes del intrados hasta la clave, cuya dovela no es una superficie de cono truncado, sí la de un cono entero, cuya base es el círculo del qual es diámetro la cuerda 3, 4, el lado la cuerda del arco 3 *P*, y la altura del exe la sagita *i P*.

Despues de sacadas las plantillas, pasarémos á formar la primer superficie cónica del intrados, para lo qual determinarémos primero en la planta el largo de la dovela que queramos labrar, cuya planta trazarémos como en el método antecedente, pongo por caso el trapecio mixto *noqs*; dividirémos la cuerda *q s* en dos partes iguales en *M*, por cuyo punto tirarémos al centro *C* la linea *mR*, la qual dará las sagitas *mr*, *mR*, que llevarémos al perfil sobre las orizontales 6, 1; 5 2, es á saber, *MR* desde 6 á *u*, y *mr* desde 5 á *V*, y tirarémos la *uV*. Finalmente, desde el centro *C* tirarémos por el punto *V* la linea *V z*, que cortará la 6, 5 prolongada en el punto *z*, y estará trazada la montea.

Práctica.

959 Sea *a b c d g* el trozo de piedra con el qual se quie-
257. ra labrar, por exemplo, una dovela de la segunda carrera; se le hará desde luego un paramento *b c d e*, en cuyo medio ó muy cerca se trazará una linea recta *Mm*, á la qual desde un punto arbitrario ú distante de *bc* con corta diferencia el largo *MN* de la planta, se tirará una perpendicular *qs*; tomando despues el bayvel del ángulo *V u* 6 del perfil, se quitará la piedra en la direccion de esta linea, manteniendo sus piernas constantemente perpendiculares á

qs,

qs, para labrar la superficie plana *h i s q*, á la qual se aplicara la plantilla del segmento de círculo *qRs* de la planta á *QuS*. Tomaráse despues en el perfil la linea *uV*; se trasladará á la linea del medio del sillar, y se tirará por el punto *V* una paralela á *qs*,, á la qual se llevarán de cada lado del medio *m* las mitades de la cuerda *mo* y *mn* de la planta á *VK* y *VL*, donde se echará una tirada; se aplicará la cercha del segmento *nro* inclinada en ángulo agudo en la direccion de la pierna *TV* del bayvel obtuso *TVu*, asentándola perpendicularmente en la linea del medio *Mm*; de suerte que la inclinacion de esta cercha sea suplemento del bayvel obtuso que sirviere, y se trazará el arco de circulo de la cercha en el hueco de la tirada, en direccion del qual y su opuesto *QS* se irá quitando la piedra á regla para formar una superficie curva cónica entre estos dos arcos de círculo, conforme se dixo (917). Fig. 256. 257.

Así que esté labrada la superficie cónica entre los arcos dados, se la aplicará la plantilla de intrados 1 *Q* 2 *O*, sacándola de una parte de los arcos 1*c*, 2*d*; y la suponemos cortada en una superficie flexible, pongo por caso en un carton, para que se ajuste al hueco del intrados cónico, en el qual se trazará el contorno de esta plantilla. 256.

Una vez que esté trazado el contorno de la plantilla en la superficie cónica, se formarán los lechos con los bayveles 6, 5, 8; 5, 6, 9, los quales seran iguales si la bóveda fuese perfectamente esférica, y desiguales si fuese remontada ó rebaxada; porque este método sirve para todos estos casos, asentando estos bayveles á esquadra en las aristas de los lechos, y á distancia proporcional; quiero decir que si se asienta en el medio, en el tercio, en el quarto del lecho, se ha de asentar tambien en medio, en el tercio, en el quarto del sobrelecho. Por este medio se labrarán sin plantilla las superficies cónicas, cóncavas y convexàs, que son los lechos de las dovelas.

Despues se formarán las cabezas ó juntas ascendientes con el bayvel 6, 5, 8 ó 1 *AD*, asentando la pierna cur-

Fig. va sobre la arista del lecho, y la recta segun el bayvel de intrados cónico, y por los tres puntos 5, 6, 9 se trazará
256. una superficie plana, á la qual se aplicará la plantilla de cabeza 9, 6, 5, 8 para sacar los arcos de las juntas ascendientes, en cuya direccion se ha de cavar la superficie esférica que es el verdadero intrados que se desea. Para labrar con mas acierto este hueco servirá una cercha de un arco del círculo máxîmo *APB*, de los grados que se quiera, poniendo cuidado en que siempre vaya asentada perpendicularmente á las aristas de los lechos y sobrelechos, y á distancias proporcionales en cada una; hecho esto, estará labrada la dovela.

256. 960 III. método que reduce la esfera á polyedro. Despues de trazada la montea como en el segundo método, y sacada la planta *noqs* de una dovela dada de la segunda hilada por exemplo, cuyo perfil es 5, 8, 9, 6, se llevarán como antes las sagitas *MR* y *mr* de la planta á 5*V* y 6*u* del perfil, y se tirará la *uV*, la qual servirá para sacar la plantilla de intrados plano, que es una de las superficies del polyedro que se va á trazar. A una recta *mM*, igual con
258. *uV*, se tirarán dos perpendiculares indefinitas *no*, *sq*, á las quales se trasladarán de cada parte de los puntos *m* y *M* las lineas *mo* y *Mq*, *mn*, *Ms* de la planta, y se tirarán las lineas *ns* y *oq*; el trapecio *noqs* será la plantilla del intrados de la dovela, acortado en la planta *noqs*.

Práctica.

961 Se labrará desde luego como siempre un paramen-
259. to *bcde*, donde quepa la plantilla de intrados, y la convexîdad del lecho; despues se trazará el contorno del trapecio *onsq* en el paramento que se le hubiere destinado, se
258. tomará el bayvel del ángulo del intrados plano *Vu* con el orizonte *uo*, y por medio de este ángulo se quitará el prisma triangular *babcfg*.

Hecho esto, se trazará en el nuevo paramento *abcf*
259. el arco *QRS* con la cercha *sRq* de la planta, ó mejor, será con una plantilla de lecho orizontal supuesto *KSRQL* apli-

aplicándola sobre este paramento en *KSRQL*, y por los tres Fig.
puntos dados *LQo* y *KSn* se tirará una superficie plana
que será la de cada cabeza, en la qual se trazará el arco 254.
3, 4 y las juntas de lecho 3, 7; 4, 8 por medio de una
plantilla 3, 7, 4, 8, asentando el punto 4 sobre el punto *Q*,
y el punto 3 sobre el punto *o*, con el fin de sacar las juntas de cabeza y lecho.

Se cavará el intrados con el bayvel mixto de intra- 254.
dos hueco, y del orizonte 3, *x* 4, *o*, ó 5, *x*, 6, *o*, si la bóveda 256.
fuese perfectamente esférica, manteniendo su pierna recta
constantemente perpendicular á la curva *SRQ*; despues se
llevará la cuerda *Qo* á *ry* al medio del intrados, se asenta-
rá la cercha *nro* sobre los tres puntos *oyn*, y se trazará el 259.
arco de círculo que forma la arista del sobrelecho. Finalmente, con el auxîlio de los bayveles mixtos de lecho é intrados
curvo 8, 4 *x* 3 y 7, 3 *x* 4, se quitará la piedra sobrante en las 254.
aristas de los lechos señaladas en el intrados, á las quales
será preciso mantener constantemente perpendicular la pierna recta; con esto se labrarán dos superficies cónicas, la
una convexà en el lecho, la otra cóncava en el sobrelecho.

962 IV. método por esquadria. De los tres métodos hasta aquí declarados, el primero solo conviene á las bóvedas rigurosamente esféricas; el segundo y tercero se aplican á las que son esferoides de planta circular; el que vamos á declarar se aplica á toda especie de medias naranjas, sean esferas perfectas, esferoides, &c.

Sea, pues, *APBg* la planta de la bóveda, cuya 256.
mitad *APB* consideramos como su perfil, y la otra mitad *AgB* como su planta. Despues de dividido el arco *APB* en siete dovelas v. gr. en los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6, desde cada uno de estos puntos se baxarán perpendiculares que cortarán el diámetro *AB* en los puntos *p*, *p*, *p*, &c. por los quales se tirarán, haciendo centro en *C*, círculos concéntricos con *AgB*, como *pEp*, *pFp*, *pGp*, que se considerarán como basas de otros tantos cilindros rectos, y son las proyecciones de las juntas de lecho, inscriptas en la esfera

por

Fig. por las plomadas $1p$, $2p$, $3p$, de cuyos cilindros es CH exe comun. Hecho esto, se tirarán desde el centro C á lo acostumbrado las juntas de cabeza 4, 7; 5, 8; 6, 9, y estará concluida la montea.

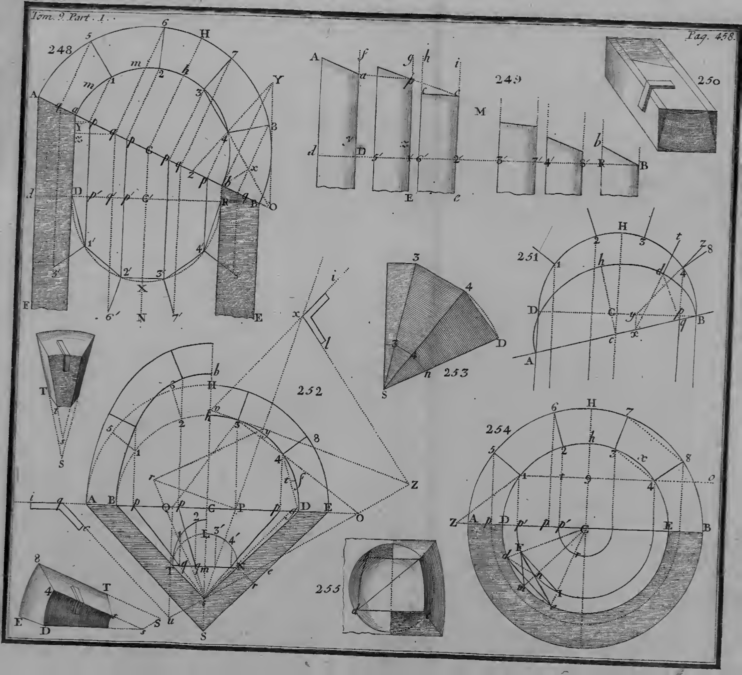
Práctica.

963 Solo faltará aplicarla al corte de la piedra. Con
256. cuya mira se tomará en la planta la mayor longitud que se la quiera dar á la dovela en su lecho, pongo por caso para la segunda carrera LK; despues se tirarán por el centro C las lineas oL , nK; las quales cortarán la proyeccion del sobrelecho en n, o y la cola del lecho en L , K, de donde se originará el quadrilátero mixto $noLK$, que será una porcion de la base del cilindro, en la qual está comprehendida la dovela que se quiere labrar.

259.* Se trazará un paramento nQ para que sirva de lecho de suposicion orizontal, se le aplicará la plantilla de la figura $noLK$, cuyo contorno se trazará, por el qual se quitará la piedra á esquadra, de donde se originará una como cuña sin punta que se ve en NQ, la qual se compone de dos superficies planas, y de una porcion de cilindro hueco $NOon$, que se labrará con la cercha nro de la planta.

Se llevará despues la altura del avanzamiento $5t$ a
256. las aristas oO, nN, desde o á 5, desde n á 2, y el avan-
259.* zamiento t 6 á las aristas oQ y nK, desde o á q, y desde n á p; hecho esto se aplicará sobre los planos de las juntas ascendientes la plantilla de cabeza 9, 6, 5, 8, y sobre el lecho orizontal la plantilla $qLKs$ en $qpKQ$, para trazar el arco qp de la arista de la junta de lecho inferior con el intrados, cuya operacion se hace con mas facilidad, bien que no con tanta puntualidad, arrastrando np sobre no perpendicularmente al arco no.

La arista del lecho superior se trazará por los puntos 2, 5 paralelamente á la de la base no con una regla flexîble; con esto los quatro lados del intrados que se ha de labrar seran dados: todo se reducirá á quitar la piedra des-


248
249
250
251
252
253
254
255

desde uno á otro, por medio de una cercha hecha con una Fig.
porcion de círculo máximo, cuyo plano se mantendrá perpendicular al arco de basa *pq*; despues se quitará la piedra para labrar los lechos con el bayvel mixto 6, 5, 8.

Tambien se pueden labrar los lechos, antes que
la boquilla, con el bayvel de la plomada y el corte *t* 5, 8 para 256.
el lecho superior, y para el lecho inferior con el bayvel del orizonte y el corte *t*, 6, 9, manteniendo una de sus piernas
paralela á las aristas *nN*, *oO*, y la otra perpendicular á los 259.*
arcos 2, 5, *no*; con esto se escusará el trabajo de hacer un bayvel mixto para el intrados y los lechos. Para el intrados bastará una cercha, cuya posicion pide cuidado, conforme hemos prevenido antes; debe mantenerse en la situacion de un meridiano, perpendicularmente á los planos que pasaren por las juntas de lecho, y en una direccion que se encamine al exe de la esfera.

Tambien se puede labrar el sobrelecho sin bayvel, con tal que primero se labre un lecho paralelo á *nQ* en *NS*, trazando en él por el punto 8 un arco 8, 9 paralelo á *ON*, porque se podrá quitar la piedra á regla, como para labrar una porcion cónica, por los arcos 2, 5 y 9, 8.

Cómo se labran las medias naranjas con pechinas.

964 Representa esta figura una media naranja levanta- 260.
da sobre el quadrilátero *ABCD*, á la qual se han quitado quatro cachos, uno en cada lado, formando los huecos quatro arcos cuyos vértices todos estan á un nivel: no quedan, pues, conforme se ve, de la media naranja mas pedazos enteros que los que empezando desde *A* llegan hasta el polo de la bóveda, en la qual la porcion *AEF*, que es un triángulo esférico, es lo que propiamente llamamos pechina.

Las medias naranjas con pechina suelen labrarse en aquella parte de las Iglesias en cruz donde el crucero atraviesa la nave principal, porque si la media naranja fuese seguida y entera desde su arranque en todo su contorno,

Fig. no, interceptaría el crucero y la nave, por cuyo motivo se la corta en cada lado un cacho, y de aquí resultan las pechinas. Hácese entonces preciso tirar desde cada esquina de la planta á otra, ó desde cada cepa á su inmediata arcos como *AFB*, llamados arcos torales, y para mayor firmeza se suelen quitar los rincones de la planta, macizando todo el triángulo *EF*, cuyo macizo se llama boquilla, quedando la planta aboquillada, y en este caso tiene la media naranja quatro trozos enteros, y son los que suben desde el pie de las quatro boquillas.

965 Las medias naranjas con pechina se pueden levantar sobre plantas de diferentes polígonos regulares, y consideraremos aquí las de planta triangular y quadrada no mas. Darémos el primer lugar á las de planta triangular equilátera, porque sobre ser las mas sencillas, servirá lo que acerca de estas dixéremos como de introduccion para la inteligencia de la fábrica de todas las demas.

966 I. Sea, pues, la planta de la bóveda el triángulo
261. equilátero *ABD*; divídanse desde luego por el medio sus ángulos con las diagonales *AC*, *BC*, *DC*, cuya interseccion *C* dará el centro de todos los arcos que representan la planta de todas las juntas de lecho, y el polo *P* de todos los círculos orizontales, que las mismas juntas forman en la superficie cóncava del emisferio truncado por los tres planos ó paredes verticales *AB*, *BD*, *DA*.

La distancia de todos estos círculos al centro *C* la determinará la cantidad de dovelas que se quieran hacer desde la imposta hasta la clave, ó polo *P*, para cuyo fin levántese á *CB* la perpendicular *CP* igual á *CB*, desde el centro *C* trácese el quadrante de círculo *B4P*, que representará el perfil de la bóveda, desde la imposta *B* hasta la clave cuyo medio ha de estar en *P*; divídase este quadrante en quantas dovelas se quiera, aquí son siete y media, dexando la media *P 7* para la mitad de la clave. Por cada punto de division báxense á lo acostumbrado perpendiculares que representan plomadas, y señalarán en el ra-

radio *CB* los puntos *p*, *p*, &c. los quales determinarán los radios de la planta de las juntas de lecho, cuyas juntas todas serán arcos de círculos concéntricos, que pasan por dichos puntos, y terminados en parte por los lados del polígono *ABD*; digo en parte, porque todos los que estuvieren entre el centro *C* del polígono y la linea 5*p*, serán círculos enteros, que caerán dentro del polígono. Fig.

Despues de trazada la proyeccion de los lechos orizontales, se labrará la media naranja por alguno de los tres métodos propuestos, por lo que toca á la porcion que está encima de *GMF*; la novedad solo recae en la pechina que va levantada sobre el triángulo mixto *GFD*, el qual representa la planta de la boquilla.

967 El camino mas sencillo y facil es por esquadria; particularmente por lo tocante á la primera y segunda piedra, que suelen labrarse sin dar corte á los lechos por dos razones. La primera porque la inclinacion del corte sobre un plano orizontal es muy corta, y no hace muy agudas las aristas de los sobrelechos: la segunda, porque como estas piedras son parte de una pared, cuyos lechos estan á nivel, es mas acomodado su asiento y enlace, porque sería menester dexar un exceso de piedra en el lecho, para labrar la inclinacion de la piedra que ha de estar en corte, pero así que se llegue á cierta altura, ya no sirve esta práctica.

968 La porcion de bóveda en forma de pechina es tanto mayor quanto menos lados tiene el polígono de la planta; y así la pechina del triángunlo es mayor que la del quadrado; esta, mayor que la del pentágono, &c.; porque siendo entonces mayor el ángulo del polígono, las dos tan- 261.
gentes tiradas desde su vértice al círculo inscripto, son siem- 262.
pre mayores, conforme lo demuestran *BM* y *BT*.

969 De donde se sigue que quando el polígono tiene mas de quatro lados se puede continuar sin inconveniente el asiento sin corte hasta el vértice de la pechina, pero no en el quadrado, y mucho menos en el triángulo. Porque se vie-

Fig. viene á los ojos, que si tiramos la *R* 5 paralela á *CB*, la
261. linea *R* 5, que representa un lecho orizontal, formará con el intrados 5, 4 un ángulo mixto *R* 5, 4, cuya arista 5 sería
262. muy aguda, y tirando en el quadrado la *e*3 perpendicular á *BE*, y la 3*f* paralela á *EC*, se echa de ver que el ángulo 2, 3*f* es menos agudo, bien que todavía lo es mucho.

Práctica.

261. 970 Para labrar las primeras carreras del asiento sin cor-
263. te, pongo por caso para labrar la piedra *eikq*, se trazará en el lecho inferior el ángulo *iDk*; se labrará una superficie perpendicular á este lecho para trazar el mismo ángulo en el lecho superior, é inscribirle el arco *ik*, sacándole de la montea, y se quitará la piedra entre los puntos *KI* del lecho superior, y el punto *D* del lecho inferior, con una cercha formada en porcion de círculo menor, cuyo diámetro será el lado del polígono, qual es el semicírculo *AHB*. Con esto será facil de labrar el primer intrados sobre la imposta, cuya figura será qual se ve en *D* por lo que toca al interior,
261. y en la esquina saliente *D*, si fuese la bóveda trasdosada.

La segunda carrera del asiento sin corte se labrará
264. del mismo modo, trazando el lecho superior *olmn* por la montea *olmn*, y se labrará á esquadra una superficie en el lecho inferior con el fin de señalar en ella los puntos *l*, *m*, y trazar en el mismo lecho el triángulo *lDm*, á cuyos lados se trasladarán las lineas *li*, *mk*; con lo que estará trazado el arco *ik* del lecho inferior, que era el superior de la primer dovela, cosa muy facil de entenderse.

Se proseguirá labrando á este tenor la tercer carrera, si tuviese todavía lugar el asiento sin corte, sin riesgo de que el sobrelecho forme un ángulo sobrado agudo con el intrados, y la dovela de la pechina cogiere todo el hueco entre las dos paredes, haciendo siempre uso para el arranque
261. de la pechina en la pared, de una parte qualquiera de círcu-
262. lo menor *AHB*, y *BHD*, de un arco de círculo máxîmo *ABD* para el medio de la dovela.

Pe-

971 Pero quando la dovela de la pechina no cogiere desde la una pared á la otra, como en las carreras que se siguen despues de la segunda, donde no puede llenar todo el espacio *GM*, *GT*, tiene mas dificultad, ó por lo menos pide mas cuidado la operacion; porque el intrados que es una superficie curva, forma con la superficie de la pared un ángulo mixto entrante, cuyo ángulo varía desde un extremo á otro, por ser tanto mas agudo quanto mas se va acercando desde *B* á *M* ó *T*, de suerte que no se puede formar con un bayvel. Fig. 261. 262.

Sea *KLTG* la última carrera de la pechina, dividida en quatro dovelas, ó su mitad *OGMA* en dos, iguales ó desiguales por la linea *bo*, tirada desde el centro *C*, que corta la pared *AE* en el punto *n*. La planta de la primer dovela será el pentágono mixto *MmKnbM*, formado de tres rectas *mM*, *bn*, *nK*, y de dos curvas *Mb*, *mK*. Se cortará la piedra por el arco *Mb*, con la plantilla *AMbo* de lecho orizontal, y en la direccion de sus lados se quitará la piedra á esquadra sobre el paramento hueco *Mb*, y sobre las juntas *AM*, *bo*. La altura de esta dovela se determinará por lo que el corte *Pq* del sobrelecho coja mas arriba de *P*, pongo por caso en *Ps*, que se ha de añadir á la altura del avanzamiento *Pg*. Desde el centro *C* se trazará despues por el punto *n* el arco *nx* que cortará la *CA* en *x*, por cuyo punto se tirará á la misma *CA* la perpendicular *xy*, que cortará el arco *dP*, perfil de la dovela, en el punto *y*, y el avanzamiento *dg* en *z*, la figura *rzyPq* será la plantilla de la junta ascendiente *ob*, y la figura *rdPq* será la de la otra junta ascendiente *AM*; aplicando, pues, estas dos plantillas sobre los lados de la dovela preparada en porcion de cilindro como aquí, y la figura *MmKnb* sobre el lecho inferior, estarán trazadas todas las aristas de la dovela. 262. 265.

Solo faltará quitar la piedra desde una á otra. 1°. Por los tres puntos dados *y*, *n*, *k* se labrará una superficie plana que remata entre *y* y *k* en un arco de círculo 265.

tra-

Fig. trazado con cercha cortada por el círculo menor *BHD*, del
262. número de grados que se quiera, con tal que alcance desde *y*
265. hasta *k*. 2.° Se quitará la piedra entre las cinco lineas curvas *Pm*, *py* en las juntas ascendientes, *Pp* en la superficie hueca, *mk* en el lecho inferior, y la *ky* últimamente trazada, las quales por ser los límites de la superficie curva que se ha de labrar, guiarán de tal modo al picapedrero, que de ningun modo lo podrá errar.

972 Para labrar la segunda dovela *obGO*, se labrará
262. primero una porcion de cilindro recto, trazando en el lecho inferior la plantilla *obGO*, y quitando por todos lados la piedra á esquadra; despues se asentará en la superficie
266. de la junta ascendiente *ob* la plantilla que sirvió para la dovela antecedente, que se ha de juntar con esta, y la junta *GO* quedará en linea recta; despues se aplicará al lecho inferior la plantilla del triángulo mixto *Gbn*, y con trazar su contorno quedarán señaladas todas las aristas de la dovela. Se quitará la piedra en linea recta desde *n* á *y*, y por los quatro puntos dados *b*, *p*, *y*, *n* se trazará una superficie plana, terminándola entre *y* y *p* con una cercha convexâ sacada por la cimbra de la forma *BHD*, y la superficie curva triangular *pTy* con una convexâ sacada por el círculo máxîmo *APB*, manteniéndola perpendicular al arco *pT* y paralela á *TG*, y el corte *pq* se hará del mismo modo que en todas las bóvedas esféricas; aquí va figurada la union
267. de estas dos piedras.

973 La última dovela de la pechina que remata en medio de la forma *T*, ó tiene su punto de en medio asentado
262. en *T* quando pertenece á dos pechinas, llega á ser tan aguda ó delgada en este punto, que es forzoso añadirla parte de la pared que fortifique la piedra, por cuyo motivo se hace indispensable labrarla con una superficie curva y una superficie plana en su intrados, con lo que se reduce su formacion al método por esquadria.

De donde se sigue que si en lugar de la pared de la forma hubiese un hueco en arco sin moldura, no podrá

es-

esta última dovela tener su lecho superior en un círculo tangente al polígono en T, pero sí en un círculo que esté todo entero dentro del polígono, ó á alguna distancia del punto T, con el fin de darle algun grueso. No sucede lo propio con las dovelas inferiores de la pechina, estas se pueden labrar sin añadirlas parte alguna de la superficie de la pared, y asentar sobre lechos cóncavos cilíndricos, ó cónicos, apoyadas en el contorno de dicha pared redondeada en forma de cilindro á nivel, ó de cono en corte para mayor fortificacion de la bóveda; en este caso se pueden labrar las dovelas de la pechina por alguno de los tres métodos declarados antes. Fig.

974 Si se quieren labrar por plantillas flexìbles, tendidas en plano, se levantará una perpendicular CQ, á una de las diagonales, pongo por caso á la BC, y despues de trasladar 261. las divisiones del quadrante de círculo B 5 P al arco de círculo circunscripto $B\,p$ á B 1; 1, 2; 2, 3, &c, se prolongarán las cuerdas B 1; 1, 2; 2, 3; 3, 4, hasta que encuentren la linea CQ para señalar los vértices de los conos en S, T, X, V, &c. desde los quales como centro se trazarán arcos de tendidos en plano por el estilo peculiar á este método; hecho esto, desde un punto tomado á arbitrio en cada uno de estos arcos por medio de la pechina, se tirará un radio ab, y se tomará la mitad aK del arco iK de la planta, llevándola de cada lado del punto b, y se trazarán las curvas br, s 3; pero por ser muy delicada esta maniobra, bastará trazarlas con una cercha del arco AHB, y estará sacada la tercer plantilla.

Para sacar la quarta, se tomará igualmente en la corona de tendido en plano $g\,c$ 4 un medio $b\,c$, á cuyos lados se trasladarán los semiarcos de lm y GM, y entre los puntos b, f, 4, g se trazarán tambien los arcos $b\,g$, f 4. 261.

975 Por lo que toca al segundo método de labrar las medias naranjas (958), es de advertir que las pechinas se pueden labrar mediante la inscripcion de los lados de las dovelas en un segmento de esfera, quando han de coger parte

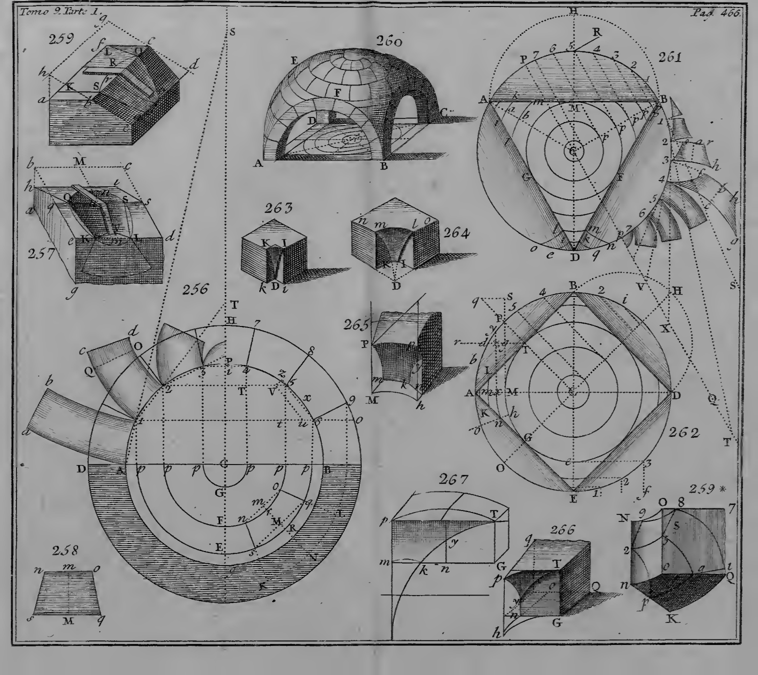
Fig. de la superficie del muro, la qual es entonces parte del segmento esférico, y debe subsistir para mayor fortificacion de la fábrica.

976 En quanto al método que transforma la esfera en polyedro, tambien se puede aplicar á las pechinas, cavando la boquilla plana de las dovelas, por el ángulo del suplemento á dos rectos de la pirámide triangular, formada de los quatro planos del intrados plano de las dos cuerdas, y de los arcos que están sobre las paredes verticales que se juntan, y del plano del lecho superior segun dixi-
259. mos (961), porque las dovelas angulares de las formas han de coger parte del muro, la primera por lo menos que sería con extremo aguda y asentada de esquina. Sin embargo las dovelas bien podrian reducirse despues á la porcion de esfera que cogen, sin coger parte alguna del muro, y entonces no habria inconveniente en aplicar este método, donde los ángulos de los sillares del muro, que las juntas de lecho orizontales formasen con el arco de la forma, no fuesen sobrado agudos; pero por ser quasi inevitable este inconveniente, hemos de confesar que el método por esquadria, esto es el que considera ó supone cilindros inscriptos en la esfera, es el mas adaptable á todas las dovelas angulares, para enlazar la pechina con el muro al qual está arrimada.

Modo de labrar sobre un polígono regular quadrado una media naranja de dovelas verticales con pechina.

977 Aquí suponemos que el polígono regular es el
269. quadrado *APBD*; y primero que declaremos como se traza su montea, prevenimos que esta bóveda se puede variar de dos maneras.

1.º Se puede trazar su montea del mismo modo que la de la media naranja cerrada en polígono, y suprimir ó cortar todos los segmentos de la esfera, con muros dispuestos en forma de los lados del polígono sobre las cuerdas del círculo circunscripto á su planta, sin la construccion de


259
260
261
262
263
264
265
266
267
257
256
258
259 *

de lo restante de la bóveda. Esto es posible, porque las Fig.
carreras de dovelas que son paralelas entre sí, y verticales en el segmento de la esfera, no forman un todo continuo con las que componen el polígono, á las quales solo sirven de estrivos, que los muros pueden suplir.

2.° Se puede mudar la direccion de las juntas de las carreras de dovelas verticales, haciéndolas perpendiculares á las diagonales del polígono inscripto en el círculo máxi- 268.
mo, que es la planta del emisferio, conforme demuestran las 269.
dos figuras, demostrándolo la primera en perspectiva respecto del quadrado. En este caso hay dos figuras inscriptas; es á saber, 1.° el polígono en el círculo; 2.° otro polígono en el primero, como se ve aquí donde el quadrado *EFGI* está inscripto en el quadrado *APBD*.

978 Esto presupuesto sea el quadrado *ABPD* inscripto en un círculo la planta de la bóveda; sobre uno de sus lados *AD* como diámetro se trazará el semicírculo *AHD*, y se le 269.
partirá en quantas dovelas se quiera, que han de ser pares, contra lo que manda la regla general; porque en medio no hay clave, ha de haber una junta, ó una dovela, con piernas que pertenece á dos carreras. Aquí dividimos el quadrante de círculo *AH* en quatro partes iguales, desde las quales se baxarán las perpendiculares 1 *p*, 2 *p*, 3 *p*, *HI*, para sacar su planta, y se tirarán las diagonales *AB*, *DP*, y á estas por los puntos *p* las paralelas *pd*, *pd*, *pd*, *IE* á *DP*, y *pb*, *pb*, *pb*, *IG* á *AB*; y trasladando las mismas divisiones y paralelas sobre *EP*, *PF*, *FB* y *BG* estará formada la planta de las quatro pechinas, que son el espacio que queda entre el quadrado *EFGI* inscripto, y el quadrado *APBD* circunscripto al primero, pero inscripto en la esfera.

Para dividir en dovelas el quadrado inscripto, prolongarémos uno de sus lados *EF* hasta que encuentre el círculo circunscripto en el punto *f*, partirémos el arco *fB* en dos y medio, para señalar dos hiladas y la mitad de la clave en los puntos *r*, *y*, que dan divisiones desiguales con las de las dovelas que forman la pechina; porque siendo

Fig. el arco *Pg* de 45°, será *Pf* de 56°, 15′, y por consiguiente *fB* será de 33° 45′, cuyo arco dividido en dos y medio, corresponden 13° 20′ á una division entera, en lugar de 11° 15′ que da la primera division de la pechina; y así las dovelas del quadrado inscripto serán mas anchas en el intrados que no las de la pechina.

Por los puntos *r*, *y* tirarémos á *AB* las paralelas *rV*, *yX*, y por los puntos *V*, *X* tirarémos otras paralelas á *FE*, *FG*, que señalarán los puntos *V*, *u*, y *X*, *x* en las diagonales *EG*, *FI* del quadrado inscripto, los quales servirán para concluir la planta, tirando por ellos lineas paralelas á los lados *EI*, *GI*.

Práctica.

979 Aquí conviene atender, como en las pechinas de la bóveda antecedente, al enlace de las dovelas con las paredes, qual le pide la firmeza de la obra, formándolas de una porcion del intrados esférico, y de una porcion de la superficie plana de la pared en la forma, donde se hace el ángulo de la union de las dos superficies; por manera que no se puede labrar esta especie de porcion de esfera, mediante la inscripcion de sus lados en un segmento de esfera perfecto, porque sería forzoso quitar la piedra que ha de formar un ángulo con la superficie esférica y parte del muro. Es preciso valerse del método propuesto (960), que dará para la primer dovela un intrados plano triangular, el qual se cavará en la piedra por el bayvel de dicho intrados plano con las paredes verticales del polígono sobre el qual se levanta la bóveda. Este baivel es el suplemento del ángulo de los planos y del intrados plano, y del que pasa por la cuerda y el arco de la forma. No dirémos mas acerca de esta práctica, porque es mejor la otra que vamos á proponer por esquadria.

980 Para cuyo fin se trazará el perfil de la pechina en un plano perpendicular á la diagonal del polígono inscrip-
269. to en la esfera. Con esta mira se tirara por el punto *P* la linea *QPR* perpendicular á la diagonal *DP*, y por los pun-

puntos *E*, *K*, *L*, *N*, *F*, *q*, *o*, *n* paralelas á la misma diagonal; hecho esto, se prolongarán las plantas de las juntas de lecho *FE*, *qK*, *oL*, &c. hasta que encuentren el círculo circunscripto *APB* en los puntos *e*, *k*, *l*, *n*, que darán para radios de los arcos de la proyeccion vertical las lineas *se*, *sk*, *sl*, *sn*; por manera que con cada uno de estos arcos se trazarán succesivamente, haciendo centro en *P*, los arcos *e'M*4, *k'm* 3, *l'*2, *n'*1, que rematarán de cada lado en las lineas paralelas á la *DP*, tiradas por los puntos *E*, *K*, *L*, *N*; *F*, *q*, *o*, *n*, y se trazarán á pulso por los puntos de sus intersecciones las curvas *Pe'*, *P* 4. Ultimamente se concluirá la montea con tirar desde el centro *C* los cortes *eT*, *kt*, &c. Fig.

Práctica.

981 Lábrense tres paramentos á esquadra unos con otros, pongo por caso *NA*, *NH*, *NC*; sobre el que se destine para que esté á plomo *ADNB* aplíquese la plantilla sacada por la montea de la hilada ó una parte de la hilada de dovela que se pueda hacer con la piedra que se quiere emplear, por exemplo, para la mitad de la última hilada sáquese la plantilla *e'Mmzk'*, asentando *Mz* sobre la arista *MN*, y *zk'* sobre *Nk'*; trácese despues por esta plantilla el arco *e'M* en *eM*, mediante lo qual el punto *m* de esta plantilla estará señalado en *m*, por cuyo punto tírese la paralela *mg* á la arista *NG*, sobre el paramento á esquadra *NH*, y por el punto *k'* tírese en el lecho inferior una paralela *k'F* á la misma arista *NG*. Tómese despues con una esquadra falsa el ángulo *CAP* de la planta y trasládese á *NPK*, para trazar en el lecho inferior la linea *PK*, que cortará la *k'F* en el punto *K*; cávese despues una porcion de cilindro entre las lineas *KF* y *mg*, con una cercha formada sobre el arco *k'm*; sáquese la plantilla de cabeza *Sekt* de la orizontal *Se* con el arco *ek*, ó la plantilla *9keT* de la vertical *9k* con el mismo arco *ke*; aplíquese despues esta plantilla sobre el paramento *NH*, asentando el lado recto *9k* sobre la arista *MD*, si se hubiese sacado la planti- 270. 269. 270.

Fig. tilla por $9k$, que representa una vertical; ó Se sobre rg, si se hubiese sacado la plantilla del otro modo; hecho esto, trácese con la plantilla el arco ek en Mr con sus cortes MT,
270. rt señalados en la plantilla, señálese despues con el compas la linea rK paralelamente á la linea ó arista curva mk', que se formó al cavar la porcion hueca del cilindro; ó con una regla flexìble, trácese en este hueco el arco rK, entre el qual y el arco eM cávese una porcion de intrados esférico con una cercha hecha por ek, porcion de un círculo máxîmo, manteniéndola perpendicular quanto quepa á estas dos curvas; por manera que solo podrá servir hasta el punto L, en la posicion LK'; restará, pues, cavar la porcion triangular LeK', que remata en la pared EP; para cuya operacion hágase una cercha sobre el arco $3H$, quitando
269. despues la piedra en la direccion de la linea KP trazada en el lecho inferior, y la linea Pe, se formará una porcion de superficie plana sobre la qual se aplicará la cercha ó plantilla $H3t$, que dará el arco ek', entre el qual y el arco $k'L$ se acabará de cavar la porcion de esfera eLk'.

Despues de labrado el intrados esférico, se quitará la piedra para labrar los lechos superior é inferior $EQTM$, y Krt con los bayveles mixtos keT, ó lo que es lo propio, ekt del mismo modo que en las demas bóvedas esféricas; y se habrá labrado una dovela que cogerá una porcion de
269. la pared $KPEQ$, para excusar la arista muy viva que daría el ángulo $s\ EK$ de 45°.

Modo de labrar una bóveda circular.

982 Sobre AB como diámetro de la cimbra se trazará
271. un semicírculo AHB, ó, como se quiera, uua semielipse rebaxada ó remontada, dividiéndola en dovelas en los puntos 1, 2, 3, 4, desde los quales baxando perpendiculares, estas señalarán sus proyecciones en los puntos p, p, p, p, y por estos se trazarán, haciendo centro en C', círculos concéntricos al alma; últimamente, por las divisiones 1, 2, 3, 4 y

y el centro *C* se tirarán las juntas de cabeza 1, 5; 2, 6, &c, Fig.
y estará concluida la preparacion general.

Práctica.

983 Darémos tambien para labrar las dovelas tres métodos del mismo modo que para las bóvedas esféricas.

I. método por esquadria, el mismo que dexamos declarado (953).

Despues de determinado el largo de la dovela que se quiera labrar, que supondrémos sea una de la segunda hilada *pd* en la parte cóncava contando desde el machon, y considerada en la planta *DMdeSE*; por sus extremos y su medio *M* se tirarán rectas al centro *C'* del alma, las quales expresarán la planta de la dovela propuesta en el quadrilátero mixtilineo *DdeE*, y servirá de plantilla para quitar la piedra con el fin de labrar una porcion de cilindro qual demuestra en perspectiva la figura. Tomaráse des- 272.
pues en el alzado la diferencia 2*g* de las alturas de los avanzamientos, para llevarla á la superficie cóncava, y trazar desde su vivo *gsg* la curva 2*e*2 paralela con él. 271.

Se llevará tambien el avanzamiento 1*g* al lado inferior perpendicularmente al mismo vivo *gsg*; aplicando despues la plantilla de cabeza 5, 1, 2, 6 sobre la cara *ag* y su opuesta, se trazará su contorno, por el qual se podrá quitar la piedra de muchas maneras: 1°. en quanto á los lechos; con el bayvel *g*2, 6 se labrará el superior 6, 6, 2, 2 apoyando una de sus piernas sobre el paramento hueco *g*2, 2*g* á esquadra sobre la linea 2*e*2; 2°. el hueco de la 272.
boquilla se puede labrar por el mismo método con el bayvel mixto del ángulo mixto del lecho y de la boquilla 6, 2*e*1; ó si el lecho no estuviese todavía labrado, se labrará la boquilla con el bayvel de la plomada y de la misma boquilla *V*2*e*1, labrando despues el lecho inferior con su bayvel.

Lo que hemos propuesto respecto de la parte cóncava, lo proponemos tambien respecto de la convexâ; v. g.

Fig. 271. 273. 274. por lo tocante á la quarta dovela cuya planta es el trapecio mixto *QmqrnR*, conforme demuestra en perspectiva la primera de estas dos figuras, de la qual se saca una dovela qual la pinta la segunda.

984 II. método por plantillas flexîbles, cuyo método supone inscriptos en la bóveda circular conos truncados, del mismo modo que en la bóveda esférica (958). Porque si se tira la *XS* perpendicular al radio *AC′* del círculo de revolucion *ALX*, podrémos considerar esta linea como el exe comun á todos los conos truncados de las hiladas de dovelas, siendo su parte *C′S* el exe de los conos de la parte cóncava, desde el arranque en el machon *A*, hasta la clave *H*, y la parte *C′X* el exe comun á todos los conos truncados de la parte convexâ al rededor del alma, desde el arranque *B* hasta la clave *H*.

Esto supuesto, solo faltará prolongar las cuerdas de los arcos *A*1; 1,2 ácia arriba, hasta que encuentren el exe *C′S*, al qual la primer cuerda *A*1 encuentra muy lejos fuera de la lámina, y la cuerda 1,2 le encuentra en *c*; y haciendo centro en este punto, se trazarán con los radios *c*1, *c*2 arcos 1*b*, 2*l* tan grandes como se quiera, terminándolos con una linea, *bl* la qual tambien se dirija al centro *c*; la porcion de corona de círculo 1*bl*2 representará tendida en plano la boquilla cónica truncada, inscripta en la parte cóncava de la segunda hilada de la bóveda circular.

Lo propio se hará respecto de la parte convexâ del lado del alma; bien entendido que en lugar de prolongar las cuerdas ácia arriba, se prolongarán ácia abaxo hasta el exe *C′X*, de modo que la cuerda 3,4 le encontrará en el punto *x*, que será el centro de la porcion de corona 3*ut*4, y la cuerda 4*B* le encontrará en el punto *s*, que será el centro de la porcion *B*4*yz*. El que tuviere presente lo que diximos sobre el modo de labrar por este método las medias naranjas, lo aplicará facilmente á las bóvedas circulares; pues no hay mas diferencia que la de aplicar en es-

estas conos trastornados tendidos en plano á superficies convexâs, siendo así que para las medias naranjas se aplican únicamente á superficies cóncavas. Por lo que toca á la clave, todo se reduce á sacar la plantilla de boquilla plana por la planta que la representa con sus verdaderas dimensiones y sin alteracion alguna, y hacer sus cortes por los ángulos 6, 2, 3 ó 7, 3, 2. Fig.

985 III. método por boquillas planas. Siempre que se quiera ahorrar la piedra debe preferirse este método á los antecedentes, por ser su práctica desde la clave hasta el machon de todo punto la misma que respecto de la media naranja, y así convendrá acudir á lo dicho (960). Por cuyo motivo solo declararemos lo que tiene de particular respecto á la parte convexà desde la clave hasta el alma.

Despues de determinado en la planta el largo de la dovela que se ha de labrar, pongo por caso una de la quarta hilada cuyo alzado es 3, 4, y la planta *RrqQ*, conforme se dixo antes (983), se trazará separadamente la cuerda 3, 4, que será la linea *mn*, á la qual se tirarán dos per- 275.
pendiculares *qr*, *ts*, terminándolas con tirar de uno y otro lado del punto *m* la *am* de la planta á *q* y *r*, y á uno y otro lado del punto *n* la *nc* de la planta á *nt*, y *ns*, de lo que resultará el trapecio *qrst*, y este será la plantilla de boquilla plana tangente de la cara convexâ de la dovela que se pide. Ultimamente, se tirará la orizontal 4O, y estará concluida la preparacion.

Práctica.

986 Se labrará un paramento para aplicarle la plantilla de intrados plano; trazando despues su contorno se tomará con la falsa esquadra el ángulo de la boquilla con el orizonte 3, 4, O, por el qual se quitará la piedra para la- 276.
brar un paramento de suposicion, y aplicando á este la plantilla sacada por la planta en *ecdf*, la qual dará la posi- 271.
cion de las lineas *ec* por una parte en *NT* y *fd* en *nt*, por las quales y por las lineas *tq*, *Tr* se tirarán superficies planas

Fig. nas que serán las juntas ascendientes de las dovelas, sobre cada una de cuyas juntas se aplicará la plantilla de cabeza 7, 3, 4, 8 del alzado, apartándola en el punto 3 de la arista del intrados plano en el lecho superior el intervalo *aQ* de la planta, y en el lecho inferior el intervalo *cR* tomado orizontalmente, quiero decir paralelamente al lecho de suposicion orizontal.

Despues se quitará la piedra labrando una superficie cónica convexà, por medio de cerchas cóncavas sacadas por los arcos *Qmq* en el lecho superior, y *Rnr* en el inferior, asentándolas orizontalmente, esto es paralelamente al lecho de suposicion, cuya posicion queda determinada por los tres puntos dados.

Finalmente, con la cercha convexâ del arco 3, 4 se labrará la boquilla verdadera, descansando la cercha sobre las dos aristas de los lechos superior é inferior que se hubieren de labrar, y manteniendo el plano de la cercha perpendicular á la tangente de la superficie convexâ, y siempre á distancias proporcionales de las dos cabezas; quiero decir, que si estuviere en medio del lecho superior, habrá de estar tambien en medio del inferior; si estuviere en el tercio del uno, habrá de estar en el tercio del otro, y así quedará puntualmente labrada la boquilla, por cuyo medio se quitará la piedra por los bayveles mixtos 4, 3, 7, y 3, 4, 8, asentándolos del mismo modo que la cercha de la boquilla, con el fin de labrar los lechos convexôs por arriba y cóncavos por abaxo en superficies cónicas.

Si los vivos de los lechos estuvieren bien hechos, se escusarán los bayveles mixtos, y se suplirán con la falsa esquadra abierta por los ángulos de corte 4, 3, 7 y 7, 3, 8, manteniendo sus piernas perpendiculares á los vivos curvos de los lechos, esto es, á sus tangentes.

De las bóvedas por arista y en rincon de claustro.

987 Quando dos cañones seguidos se encuentran y cortan, se originan diferentes bóvedas, segun el modo con que

que se cruzan, siendo las principales la bóveda que llamamos por arista, y la que llamamos en rincon de claustro. Fig.
Conviene, pues, antes de declarar como se labran, que especifiquemos los tres encuentros que pueden formar uno con otro dos cañones seguidos, porque se pueden encontrar 1°. á nivel, estando sus impostas y claves en situacion orizontal; 2°. á plomo, quando un cañon orizontal ó inclinado encuentra otro cuyo exe está en direccion vertical; 3.° quando ni sus exes ni sus impostas están á nivel ni tampoco á plomo; pero sí en direccion inclinada.

De estos tres encuentros aquí solo considerarémos el primero, previniendo que un cañon seguido no puede encontrar á otro, con el qual está á un mismo nivel, sino de dos maneras; es á saber, ó perpendicular ú oblicuamente, quiero decir que sus direcciones están á esquadra una con otra ó en esviage. Y segun fuere en estos dos encuentros la situacion particular de algunas de las partes de los cañones, quales son las impostas y la clave, resultarán muchos encuentros diferentes que vamos á declarar:

988 1°. Quando las claves ó las hiladas mas altas de dovelas, y las impostas de ambos cañones se encuentran á una misma altura, conforme demuestra la figura, donde el punto *B* de la imposta del cañon *DBe* tambien pertenece á la imposta del cañon *BHC*, y la clave *D* encuentra la clave *H*; 2°. quando las impostas se encuentran como en *A*,
sin que puedan encontrarse las claves, por ser de altura 277.
desigual los cañones, como aquí, donde la clave *d* cae en *I* debaxo de *H*; 3°. quando las claves se encuentran, sin que las impostas, por estar á distintas alturas, puedan encontrarse; por exemplo las claves *H*, *D* se encuentran, pero 278.
no las impostas *E*, *B*; 4°. quando ni la clave, ni las impostas se encuentran, como quando la clave *d* cae debaxo de *H* en *F*, y la imposta *G* está mas arriba de *A*.

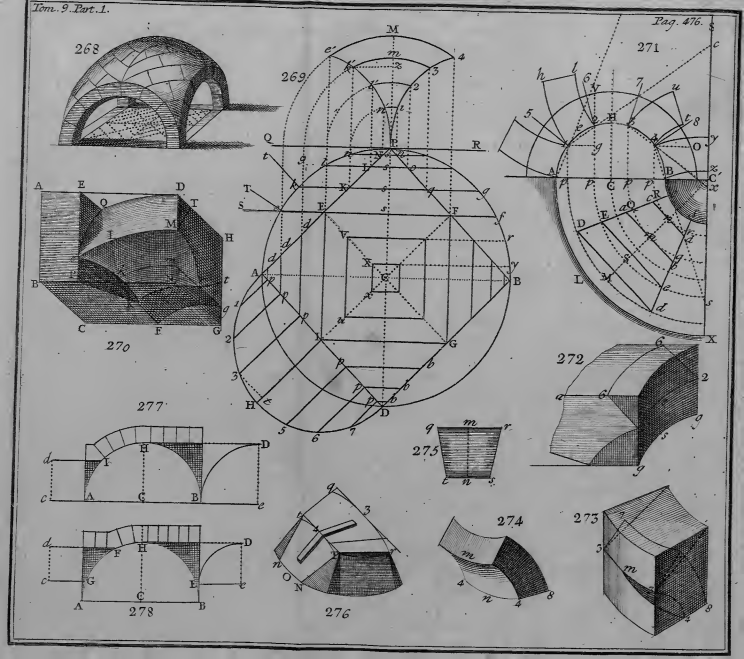
989 Quando las impostas y la clave se encuentran forma el concurso de los dos cañones dos especies de bóvedas; es á saber, aquellas cuyos ángulos de concurso en el in-

Fig. intrados son salientes, y se llaman bóvedas por arista; y aquellas cuyos ángulos de encuentro en el mismo intrados son entrantes, y se llaman bóvedas en rincon de claustro. Para explicar como se forma el encuentro en este caso que
279. pintamos aquí en perspectiva, sea el trapecio *AEKB* la planta de un cañon circular ó elíptico, conforme se quiera, y
280. *AFGB* la planta de otro cañon igual, mas ancho ó mas angosto, pero de igual altura hasta la clave, cuyo exe *XS* forma con el exe *SV* del otro un ángulo qualquiera, que aquí supondrémos obtuso.

990 Por decontado se determinará el arco primitivo, el qual en cada cañon se puede escoger en tres parages distintos, y por consiguiente en seis entre los dos cañones; es á saber, 1°. perpendicularmente al uno de los exes, como en *ER* ó *Dr*; 2°. en una de las caras que puede estar en esviage, como *EK*; 3°. oblicua y paralelamente al exe del segundo cañon seguido, como en *EB* ó *DB*. En el primer caso el arco recto es el arco primitivo, en los otros dos es secundario. Aquí harémos arco primitivo al arco *BHE*, suponiéndole circular ó elíptico, que para el caso viene á ser lo propio.

Despues de dividido este arco en dovelas en los puntos 1, 2, 3, 4, y baxadas desde sus divisiones perpendiculares á su diámetro *BE*, que le cortarán en los puntos *f*, *g*, *i*, *k*, se tirarán por estos puntos lineas paralelas á la direccion del cañon, que encontrarán la diagonal *AB* en los puntos *a*, *b*, *c*, *d*, por los quales se tirarán otras lineas paralelas al lado *AD* del segundo cañon, las quales cortarán el diámetro oblicuo *DB* en los puntos *o*, *n*, *m*, *b*, y el diámetro perpendicular del segundo arco recto *Dr* en los puntos *p*, *q*, *s*, *t*.

Despues de halladas por este camino las divisiones correspondientes á las del arco primitivo en todos estos diámetros de diferentes secciones, se hallarán con facilidad los puntos de las curvas de los arcos, que corresponden á cada una de estas secciones, y posiciones de sus diáme-


268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278

metros, porque todas ellas son elipses mas ó menos apla- Fig.
nadas sobre sus diámetros orizontales, cuyas ordenadas son no obstante todas de igual altura.

991 Todo está, pues, en llevar la altura del avanza- 280.
miento de cada division del arco primitivo, á la proyeccion correspondiente de cada uno de estos diámetros, donde va siempre puesto un mismo guarismo. Pongo por caso la altura *1f* igual á *k*4 se llevará sobre *AB* á *a*1 y *d*4; la misma se llevará sobre el diámetro *ER* á Z 1, *x*4 para el primer arco recto; la misma altura se llevará tambien sobre el diámetro *DB* á *o*1, *b*4; y finalmente sobre *Dr* á *p*1, *t*4, para el segundo arco recto. La segunda altura *g*2 igual á *i*3 tambien se llevará sobre todos los mismos diámetros á las proyecciones correspondientes, donde están los mismos guarismos; hecho esto, estarán señalados todos los puntos de las elipses, que se trazarán á pulso, ó con una regla flexîble, las unas prolongadas como *ATB*, las otras acortadas, como *RVE* y *DIr*.

En vez de llevar todas estas alturas en particular, se pueden levantar perpendiculares indefinitas á todos los puntos hallados de la proyeccion, y con la altura dada hasta la clave, comun á todos los diferentes arcos se podrá trazar cada elipse por lo dicho; su contorno cortará estas perpendiculares en puntos, que determinarán los de sus divisiones. Esta práctica es mejor que la primera quando las dovelas son algo anchas, y las elipses chicas, porque entonces cogen partes sensiblemente curvas, cuyo punto medio es preciso hallar mediante una subdivision recomendada de los Autores de montea, la qual se escusa por este método, que da el arco de golpe, sin necesidad de buscar su sagita, y sale por lo mismo menos complicada la montea.

992 Hay casos en que no es menester trazar tantos arcos para el encuentro de dos cañones, como quando cada cañon remata en una cara ó forma en una pared que está á esquadra con su direccion, porque entonces el arco recto

Fig. y el arco de cara se confunden; pero si fueren desiguales, no se puede menos de trazar cinco arcos, dos en cada cañon, para el arco de cara ó de forma, y el arco recto, y un quinto *ATB*, que es la seccion comun de las dos boquillas, donde se hace el ángulo de encuentro, el qual es entrante desde *A* hasta *T*, y saliente por adentro desde *B* hasta *T*, con lo que se forman dos bóvedas en una sola; es á saber, la bóveda en rincon de claustro en la parte del ángulo entrante desde *A* á *T*, y una bóveda por arista desde *B* á *T*: en estos ángulos consiste lo particular de esta montea, aunque cada cañon se traza conforme dexamos dicho.

993 Solo resta determinar el bayvel del ángulo que forman los intrados planos de los cañones en su encuentro.
280. Propongámonos determinar, por exemplo, el bayvel de la segunda hilada de dovelas, que forman el encuentro figurado en *ab* en la planta *AB*, y en la cuerda 1, 2, en el alzado del arco de encuentro *ATB*. Para este fin tomarémos en el arco primitivo *BHE*, la altura *b* 2 del avanzamiento *b* 1 ó *gf*, y la llevarémos perpendicularmente á *AB* desde *b* á *e*, desde cuyo punto se tirará la linea *ea*, y á esta una perpendicular *e*5, que encontrará la *AB* en el punto 5; por este punto tirarémos otra perpendicular á la *AB*, que encontrará las proyecciones de las primeras juntas de lecho de cada cañon *ap*, *aZ* prolongadas en los puntos 8, 9; despues llevarémos la linea 5 *e* á 5 7 sobre la *AB*, desde el punto 7 tirarémos á los puntos 8 y 9 lineas rectas, que formarán el ángulo 8, 7, 9, que buscamos.

Acerca de lo qual conviene prevenir, que aunque este ángulo es entrante en la mitad del encuentro desde *A* hasta *S*, y saliente en la otra mitad desde *B* hasta *S*, es siempre uno mismo en las hiladas de dovelas de una misma altura respecto de la imposta en cada lado; no hay mas diferencia sino que en el entrante *SA*, se aplica el lomo del bayvel, que es saliente, y á la arista *SB* se la aplica lo interior del bayvel, que es entrante. Esto lo hacen

cen muy patente estas dos figuras, que demuestran las dos Fig.
primeras dovelas de encuentro, la primera para colocarla 281.
en *A*, la otra para la arista en el arranque *B*. 282.

994 Todo esto presupuesto, tenemos quanto se necesita para labrar las dovelas. Porque 1°, las plantillas de cabeza son dadas en el arco de cara de cada cañon, y en su arco recto, conforme diximos respecto de todas las bóvedas sencillas de cañon seguido, recto ó aviajado, segun la direccion de la cara respecto del exe; por exemplo, sobre el arco recto *ER* en 1 *a'*; 2 *b'* en el cañon grande, y sobre el arco recto *Dr* y lo mismo para el pequeño.

2.° Se sacarán las plantillas de intrados plano conforme se dixo respecto de los cañones sencillos aviajados por la planta para los lados largos, y por las cuerdas del alzado para las cabezas. Se trazará, pues, un trapecio ó rectángulo en la junta de cabeza, formado de dos lados paralelos *by*, *Za*, cuyas medidas se tomarán en las mismas lineas de la planta, siendo la cuerda 1, 2 del arco recto *EVR* el intervalo perpendicular entre estas dos paralelas; el quarto lado oblicuo respecto de los dos primeros, será igual á la cuerda 1, 2 del arco de encuentro *ATB*.

La plantilla de intrados del otro cañon se sacará del mismo modo: suponiendo v. gr. que la pierna del encuentro en el segundo cañon remate en el punto 8, se tirará la 8, 6 perpendicular á la proyeccion de la junta *ap*; despues se formará un trapecio rectángulo en 8, cuyos dos lados, que han de señalar las juntas de lecho, se tomarán en la planta en *a* 8 y *b* 6, y su intervalo perpendicular será la cuerda 1, 2, del arco recto *DIr*; el quarto lado, que señalará la arista de encuentro de los intrados planos, será igual, como en la plantilla antecedente, á la cuerda 1 2 del arco *ATB*.

3°. Las plantillas de lecho se harán del mismo modo que las de intrados, con las quales tienen dos lados comunes, es á saber las juntas de lecho en el intrados; el intervalo entre estos dos lados, se tomará á arbitrio, segun

el

Fig. el grueso de la bóveda, y así se formará igualmente un trapecio rectángulo con tres lados dados, y el quarto le determinarán los extremos de las dos paralelas. 4°. Ultimamente los bayveles de lecho é intrados son dados en el arco recto de cada cañon, como si la bóveda fuese simple, los unos en el arco *RVE*, en 2, 1 *a'* y 1, 2, *b'*, y los otros en el arco *DIr* en *D* 1 *a'*, *a'* 1, 2; 1, 2 *b'*, &c. Los bayveles de encuentro de los intrados planos, que forman el encuentro de las dos bóvedas, se sacaron antes por medio del ángulo obtuso 8, 7, 9, y por consiguiente nada falta ya para labrar la piedra.

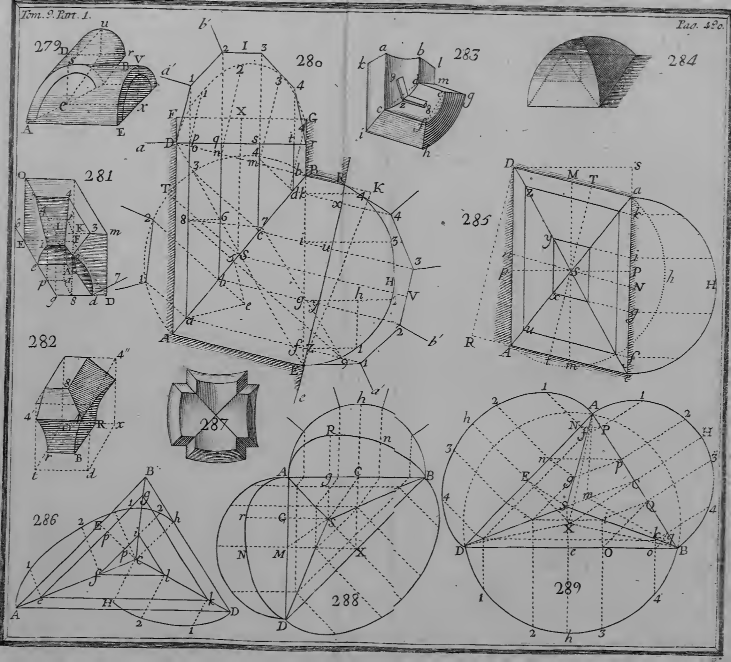
Práctica.

995 I. Por esquadria. 1°. por lo tocante á la parte *AS* del encuentro, que es el ángulo entrante.

Se labrará un paramento *EFDg* para que sirva de lecho orizontal, dado caso que se trate del almohadon; se trabará en él con el bayvel el ángulo entrante *DAE* de la
281. segunda figura en *dAe*, y á las lineas *Ae*, *Ad* se tirarán perpendiculares para las juntas ascendientes de intrados, ó en
280. la inclinacion del ángulo *AEB*, ó *ADB*, si se tratase de una cara aviajada; sobre estas lineas que se encuentran v. gr. en *ga*, se labrarán dos paramentos á esquadra con el primero, los quales serán las superficies verticales *go*, *gm*, sobre cuyas aristas se trasladará desde *d* á 8 el avanzamiento *Dp*, y desde *e* á *p* el avanzamiento *eZ*.

Por los puntos *p* y 8 se tirarán paralelas á las *eA*, *Ad* que se cruzarán en *a*, y por los mismos puntos *p*, 8 se tirarán paralelas á la arista *gL* comun á los dos paramentos verticales; hecho esto, por los tres puntos dados *p a q*, 8 *a K* se labrarán dos superficies planas, que se encontrarán en una linea *ai*, donde formarán un ángulo entrante, quiero decir que se quitará toda la piedra, que forma el paralelipípedo *gi*.

Estas dos superficies, cuyo encuentro forma un ángulo entrante, solo sirven para colocar en ellas las lineas que


Tom. 9. Part. 1.
Pag. 490.
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289

que son las aristas comunes á los lechos é intrados de los Fig. dos cañones, mediante la altura *1 f* del arco fundamental, ó de otra cimbra qualquiera, porque en todos es una misma. Se trasladará, pues, esta altura á las nuevas aristas *pb*, *8K*, y en el ángulo entrante *ai*, con el fin de trazar en las dos superficies las lineas *1x*, *2x*, que serán las aristas de las juntas de lecho en el intrados.

996 Se trazará tambien con el bayvel de la plomada y 280. del corte el ángulo *p 1 a'*, que dará la inclinacion de la 281. junta 8, *1 a'* igual á la Z *1 a'* del otro lado, y por los tres puntos dados *x 1*, 5 de un lado é *x 2*, 3 del otro se labrarán dos superficies planas, cuyo encuentro, que será la linea *x 4*, formará un ángulo entrante, y estarán labrados los lechos.

Ya no falta sino labrar el intrados por medio del bayvel mixto sacado por la cara del arco recto de cada cañon como *E 1 a'* para el grande, y *D 1 a'* para el chico; el encuentro de sus dos intrados cilíndricos, labrados por su direccion á regla, será el ángulo entrante del encuentro, que se habia de formar.

Para verificar ó comprobar su contorno, y enmendar los yerros que al tiempo de labrarle acaso se hubiesen cometido, se podrá sacar una cercha por el arco *A 1* de la cimbra de encuentro *ATB*, cuya posicion está de- 280. terminada en sus extremos en los puntos *Ax*, y respecto 281. á su direccion por la diagonal *gA*, que se puede prolongar en el lecho inferior, para fixar mejor su direccion.

997 El exemplo que hemos propuesto para el almohadon, sirve tambien para las dovelas de encima; porque aunque no tienen su lecho orizontal, siempre se debe suponer uno, conforme diximos hablando del modo de labrar por esquadria las dovelas de las bóvedas sencillas. Así, en las que están encima del almohadon hay una operacion mas, es á saber el corte del lecho inferior, la qual se executará quitando la piedra por medio del bayvel mixto, cuya pierna curva se moverá por el intrados, y la otra seña-

Fig. lará la piedra que será menester quitar. O si no, y esto será mas sencillo, despues de trazado con el bayvel el corte *d7*
281. v. gr. se labrará una superficie plana por los tres puntos dados *Ad7*; lo propio se hará en la otra junta ascendiente *eo*, y trazando en esta la cabeza del lecho inferior, v. gr. *e6*, se labrará una superficie por los tres puntos *Ae6*, la qual encontrará la antecedente, y formará en su encuentro con ella una arista saliente, que se ha de colocar en el ángulo entrante, que forman las dos del lecho superior de la dovela inferior. Acerca de lo qual conviene reparar que el primer lecho orizontal solo ha servido para trazar las dos lineas rectas, que son las aristas del lecho inferior con el intrados; pues lo restante de dicha superficie se ha quitado ácia dentro para formar la boquilla, y ácia fuera para labrar el lecho.

998 2.° Para la parte de la bóveda en ángulo saliente. Del modo de labrar una dovela de encuentro en ángulo entrante, será facil inferir el modo de labrar una dovela de la parte *BS*, que es en ángulo saliente, cuyo encuentro forma lo que llamamos bóveda por arista. Y de hecho, en este todo se reduce á quitar toda la piedra que en el otro
281. se dexó, conforme lo demuestran sin palabras las dos prime-
282. ras figuras que representan las dovelas en perspectiva, donde
280. se echa de ver que los avanzamientos son trasladados de adentro del ángulo *DAE*, fuera del ángulo *RBr*, ó *KBG*; en quanto á lo demas, la operacion es de todo punto la misma, como lo vamos á manifestar.

Despues de labrado un paramento para el lecho orizontal, que será permanente en el almohadon, y de suposicion para las dovelas de encima, se le señalará con la falsa esquadra el ángulo *tdx* de los primeros avanzamientos, y su paralelo interior *rBR*, que es el que forman los machones, segun las distancias *xR*, *tr*.

Despues se quitará la piedra á esquadra respecto del primer paramento en la direccion de las lineas *q6*, *p6* para las caras de suposicion, y en la de las lineas *qo*, *po* á esqua-

quadra con estas caras para los paramentos de las cabezas Fig. que en ellas se labrarán: despues con los bayveles de la plomada y el corte $p\ 1\ a'$, $Z\ 1\ a'$ se quitará la piedra para formar los lechos, los quales se encontrarán en ángulo saliente en la diagonal 4, 8, donde formarán un ángulo saliente, haciendo correr el ángulo entrante del bayvel por las orizontales $44'$, $44''$, que se han trazado por la altura de los avanzamientos, conforme se ha hecho en la dovela entrante, que labramos poco ha, y se concluirá lo demas del mismo modo.

999 II. Por media esquadria. Para labrar la dovela por esquadria se necesita un sillar muy cabal, en el qual se puedan labrar paramentos verticales de suposicion, que formen vivos muy señalados unos con otros y con el orizontal; por manera que no se puede hacer uso de un sillar, que no sea bastante cabal para sufrir esta preparacion, bien que sea bastante grande por lo que toca al tamaño de la dovela que se desea.

En este caso, despues de labrado el lecho orizontal, se señalará en él el ángulo entrante *DAE* de los machones, ó el saliente *rBR*; despues con el bayvel del ángulo del orizonte con el intrados plano $eE1$, $aD1$, se quitará la piedra en ángulo obtuso en la direccion de las lineas rectas, que son los lados del ángulo dado; estas dos superficies se encontrarán en linea recta, que será el fondo de un ángulo entrante del lado de *SA*, y en ángulo saliente del lado de *SB*; se trazará en cada una una linea paralela á la arista del lecho á la distancia $D1$ ó $E1$, que será la arista de lecho é intrados, mediante la qual con el bayvel rectilineo de la boquilla plana y de corte $D1a'$, $E1a'$, se labrarán los lechos, suponemos labradas las cabezas, como en el primer método. 280.

1000 III. método por plantillas. Despues de labrado un paramento para que sirva de intrados plano de uno de los dos cañones, se le aplicará la plantilla que le corresponde, pongo por caso *abcd*, para trazar su contorno; despues se tomará el 283.

Fig. bayvel del ángulo de los dos intrados planos, hallado en la montea, por exemplo el ángulo 8, 7, 9, aplicándole perpen-
280. dicularmente al lado *ed*, para quitar la piedra segun señalare la una de las piernas, manteniendo la otra asentada sobre el primer intrados plano; el ángulo de este bayvel será saliente para las dovelas de ácia *A*, y entrante para las que estén desde *S* hasta *B*. Por consiguiente en el primer caso servirá el lado exterior de la pierna, y en el segundo su lado interior.

Hecho el intrados plano, se quitará la piedra para formar los lechos con los bayveles de lecho é intrados plano, y las cabezas se labrarán trazando una superficie plana por los ángulos, y á esquadra respecto de la direccion de la dovela, si se tratase de una junta transversal, ó se-
283. gun el ángulo del esviage, si la dovela formare una porcion de cara aviajada. Esta figura demuestra una dovela de encuentro trastornada, dibuxada en perspectiva para dar á conocer sus intrados *abdc*, *defc*, que forman un ángulo saliente ó entrante á lo largo del lado *dc*, y los lechos entrantes de encima *blmdeg*, los lechos de abaxo *acfbik*, que forman un ángulo saliente en *ic*, y una cabeza *fegb*.

De las bóvedas en rincon de claustro.

1001 Llamamos bóveda en rincon de claustro, segun queda dicho, la que se labra con porciones de cañones, cuyas dovelas forman allí donde se encuentran un ángulo entrante. De donde inferirémos, que si se traza al otro lado
280. de la *DE*, que suponemos pasa por *S* la parte de bóveda cuya planta es el triángulo *DAE*, saldrá una bóveda en
284. rincon de claustro de quatro lados, cuyo trasdos pintamos
285. aquí en la primer figura y la planta en la segunda en *ADae*. Si fuesen muchos los cañones que se cruzan, se originará una bóveda en rincon de claustro de mas de quatro lados pares; si solo fuesen semicilindros los que se cruzan, se originarán bóvedas en rincon de claustro de lados nones.

Claro está que quando son iguales entre sí los lados del

del polígono sobre el qual va levantada la bóveda en rincon de claustro, todos los témpanos son iguales entre sí, y la bóveda no es mas que la repeticion de un mismo segmento de cilindro, para cuya montea solo hay que trazar dos arcos, es á saber el arco recto, y el arco de encüentro en el ángulo entrante de las dovelas que se encuentran. Fig.

Pero quando los lados y los ángulos son desiguales, es preciso trazar muchos arcos diferentes, y son 1.º el arco del medio de direccion sobre el diámetro oblicuo, como *Mm* ó su igual *ae*, trazado en *aHe*, para sacar las pro- 285.
yecciones de las juntas de lecho sobre todas las aristas, como en *u*, *x* sobre la diagonal *Aa*, é *y*, *z* sobre la diagonal *DE*, mediante la reproduccion de los puntos de las proyecciones *f*, *g*, *i*, *k*, guiados paralelamente al lado *Ae* hasta la diagonal *De*; 2.º el arco de direccion transversal tambien oblicua *nN*, bien que este se puede escusar; 3.º el arco recto sobre los lados menores, como *Tt*, ó su igual *DR*; 4.º el arco recto sobre el lado mayor, como *Pp*, ó su igual *Ds*; 5.º el arco sobre la diagonal corta *Aa*, que es el arco *abA*. 6.º por fin el arco sobre la diagonal larga *De*.

Pero siempre que los lados del polígono sean desiguales y nones, será preciso seguir un rumbo distinto respecto de cada témpano de bóveda, conforme lo vamos á manifestar.

1002. Supongamos que sobre la planta *ABD*, que es 286.
un triángulo escaleno, queramos levantar una bóveda en rincon de claustro. Dividirémos desde luego cada uno de sus ángulos en dos partes iguales con tirar las diagonales *AC*, *BC*, *DC*, que concurren en *C*, donde estará el centro del arco recto *CEb*, el qual será un quadrante de círculo ó elipse sobre una linea *CE*, perpendicular á uno de los lados *AB* del polígono, sea el que fuere. Este arco será el arco primitivo, y le dividirémos en un número fraccionario de dovelas, como en dos y medio, siendo el medio para la mitad de la clave.

Desde las divisiones 1 y 2 baxarémos perpendicula-

Fig. res al radio CE, que le cortarán en los puntos p, p; por estos puntos tirarémos paralelas al lado AB, que cortarán las diagonales AC, BC en los puntos e, f, g, i, por los quales tirarémos otras paralelas á los lados BD, AD, que cortarán la diagonal CD en los puntos l, k, y estará trazada la proyeccion de las juntas de lecho.

Ahora hemos de sacar las cerchas prolongadas de los arcos de los ángulos entrantes de los intrados, que son quadrantes de elipses muy faciles de trazar, porque sus abscisas son dadas en los puntos e, f, g, i, &c. de las diagonales de la proyeccion, y sus ordenadas son iguales á las lineas correspondientes $1p$, $2p$, &c. Para que sirva de exemplo hemos trazado el quadrante de elipse CD 1 2 H, y va trastornado para acomodar mejor la figura. Solo falta aprovechar estas lineas para trazar las dovelas de encuentro
280. por esquadria ó por plantillas, conforme se dixo antes res-
285. pecto de la montea de la parte ADE.

De las bóvedas por arista.

1003 Si juntamos quatro veces la mitad $ruSVK$ de la
279. figura, formarémos un cuerpo de dos cañones seguidos que se cruzan á ángulo saliente, y esta es la bóveda que llamamos por arista. No es, pues, la bóveda por arista tra-
280. zada en proyeccion otra cosa que una repeticion de la mi-
287. tad de la figura $ADBE$, lo que transforma la clave en una especie de cruz.

De donde se sigue, que se puede levantar una bóveda por arista sobre un polígono rectilíneo de quantos lados se quiera, sin que por eso sea mas dificultosa su montea y su edificacion, bien que sale á la verdad mas compuesta. Solo prevenimos que si se mantuviesen las claves á nivel, y fuese circular el arco primitivo, trazándole sobre una de las diagonales, quantos mas lados hubiere, tanto mas rebaxados seran los arcos de las formas, porque su diámetro orizontal se acorta, manteniéndose invariable el diámetro vertical. Y si al contrario se tomase el arco pri-

mi-

mitivo de medio punto sobre uno de los lados, quanto Fig. mayor fuese el número de los lados, tanto mas rebaxada saldria la bóveda, y si su número fuese infinito, llegaría á ser plana.

1004 Lo dicho (1001) manifiesta la montea de las bóvedas por arista sobre polígonos de lados pares; añadirémos lo que corresponde á las que van levantadas sobre polígonos de lados nones, que ofrecen alguna mas dificultad ó variedad.

En las bóvedas en rincon de claustro hemos puesto constantemente la clave en la interseccion de las diagonales, que dividen cada uno de los ángulos del polígono en dos partes iguales, porque conviene tomar por radio ó por uno de los exes del arco primitivo, el radio de un círculo inscripto en el polígono dado, que es perpendicular á cada uno de los lados, y por consiguiente el arco recto comun á todos los semicañones que componen el rincon de claustro; con lo que sale el intrados regular quanto cabe. Porque si el medio de la clave estuviese mas arrimado á un lado que á otro, conforme se puede hacer si se quiere, habrá tantos arcos rectos distintos quantos fueren los medios cañones, siendo los unos de medio punto, los otros remontados ó rebaxados, segun fuere la desigualdad de estas distancias variables, que serán uno de los exes de las cimbras, quedando constantemente comun á todos é invariable el del medio.

No se puede executar lo propio con las bóvedas por arista, porque como estos radios perpendiculares no caen en medio de los lados del triángulo isósceles ó es- 288.
caleno, las cimbras de las formas levantadas sobre estos lados llegan á componerse de arcos de dos curvas desiguales, esto es, de un quadrante de círculo *AR*, y de un quadrante de elipse *RB*, cuyo radio *gA* es igual á *Sg*; tales son los arcos *ARnB* y *ArND*, ó de dos quadrantes de elipses diferentes, cosa muy fea á la vista. Es evidente que en esta clase de bóvedas se debe atender mas á la regularidad

 de

Fig- de los arcos, que constituye su hermosura, que no á la situacion de la clave en la interseccion de las diagonales, que dividen los ángulos por el medio.

Para buscar, pues, la proyeccion de la clave de la bóveda por arista, se circunscribirá un círculo al polígono dado, á fin de que todas las diagonales, que son las proyecciones de las aristas de la bóveda vengan á ser iguales unas con otras, y de que las direcciones de las claves de cada uno de los cañones caigan perpendicularmente en medio de los lados del polígono, para que las partan en el medio, y no en otra parte.

1005 Propongámonos levantar una bóveda por arista sobre el triángulo *ABD*. Dividirémos desde luego por medio dos de sus lados, como *AB* en *C*, y *AD* en *E*, por cu-
289. yos puntos tirarémos perpendiculares indefinitas *EX*, *CX*, que se cruzarán en *X*, donde estará el medio de la clave, desde el qual tirarémos á los ángulos *A*, *B*, *D* las diagonales *AX*, *BX*, *DX*, que seran iguales entre sí, y por el mismo punto *X* baxarémos al tercer lado *DB* la perpendicular *Xe*. Aquí se echa de ver que el medio de la clave *X* es muy distinto del que da la montea de la bóveda en rincon de claustro, procedente de la division de los ángulos en dos partes iguales por diagonales que se cruzan en *m*.

1006 Síguese de esta construccion 1.° que el punto *X* se acercará tanto mas al punto *m*, quanto mas se arrimaren á la igualdad unos con otros los lados del triángulo; por manera que los dos puntos *X*, *m* se confundirán en uno solo, quando los tres lados fueren de todo punto iguales entre sí; 2.° que el punto *X* se acercará tanto mas al uno de los lados, quanto mas el ángulo opuesto se arrimare al ángulo recto; por manera que si dicho ángulo fuere recto, el medio de la clave caerá, en virtud de esta construccion, en medio de la hypotenusa, porque el fondo del cañon cuyo diámetro es, se desvanece, y se reduce á sola la linea del arco comun á los otros dos; así en lugar de tres cañones, bastan dos

pa-

para cubrir este espacio triangular, y bien que esto parece Fig.
una paradoxa, lo demuestra en la mitad *DBE* de esta figura. 280.

Este caso es el último al qual pueda acomodarse esta construccion; porque si el triángulo tuviera un ángulo obtuso, es patente que cayendo el punto *X* fuera de 289.
la figura, el plano ó pared de la forma del lado mayor cortaria los dos cañones reunidos en la parte interior respecto del encuentro de las claves; de donde se originaria una curva compuesta de dos arcos, cuya interseccion formaria un arco vuelta la espada ácia abaxo, y formaria un ángulo curvilineo de arista, que no podria subsistir.

1007 Síguese de todas estas consideraciones que no siempre conviene poner el vértice de la clave en la interseccion *m* de las diagonales, ni tampoco en la interseccion *X* de las perpendiculares al medio de los lados; pero se puede colocar el medio de la clave á arbitrio, pongo por caso en *S*, sin otro inconveniente que la mudanza de las direcciones rectas *XE*, *XC* en otras oblicuas *SE*, *SC*; de donde no se la sigue fealdad alguna á la bóveda.

1008 Todo esto presupuesto, para trazar la montea de la bóveda por arista sobre el triángulo escaleno *ABD*, tomarémos por arco primitivo un lado qualquiera, pongo por 289.
caso *AB*, sobre el qual trazarémos un semicírculo *AHB*, ó una semielipse rebaxada ó peraltada, y despues que le hubiéremos dividido en dovelas en los puntos 1, 2, 3, 4, baxarémos á lo acostumbrado perpendiculares á este diámetro, que le cortarán en los puntos *P*, *p*, *Q*, *q*. Despues pondrémos á arbitrio el medio de la clave en *S*, contra las reglas, ó en *m*, por la regla de los rincones de claustro, ó en *X* por la regla de las bóvedas por arista, conforme queramos. Desde el vértice *S* tirarémos lineas á los puntos *C*, *E*, *e*, que estan en medio de los tres lados, y á los tres ángulos *ADB*; despues guiarémos por los puntos *P*, *p* las *PN*, *pn* paralelas á la linea *DB*, que cortarán el lado *AD* en los puntos *N*, *n*. Por los puntos *Q* y *q* tirarémos tambien paralelas al lado *AD*, que cortarán *BD* en los puntos *O* y *o*. Por los puntos

Fig. tos *N*, *n* trazarémos las lineas *Nf*, *ng* paralelas á la direccion *ES*, y por los puntos *P*, *p* las *Pf*, *pg* paralelas á la direccion *CS*, que se encontrarán en los puntos *f* y *g* de la falsa diagonal *AS*; tirarémos igualmente las *Oi*, *oK* paralelas á la direccion *Se*, que cortarán la falsa diagonal *SB* en *i* y *k*; y lo propio harémos respecto de los semilados restantes *DE*, *De*, *CB*, y estarán trazadas todas las proyecciones de las dovelas, así sobre los diámetros de las formas, como sobre las verdaderas ó falsas diagonales; mediante cuyas proyecciones, y las alturas de los avanzamientos del arco primitivo *AHB* harémos los arcos de las formas *AbD*, *BbD*, y tambien los de las aristas, *SA*, *SB*, *SD*, si se nos antojare.

El triángulo rectángulo isósceles manifiesta quan acer-
288. tada es nuestra construccion; porque 1.° si hacemos las direcciones *CX*, *MX* de los cañones, cuyos diámetros son los lados *AB* y *AD*, que forman el ángulo recto, perpendiculares á dichos lados, la posicion de la clave estará en *X* sobre el lado *BD*, y hará que desaparezca el tercer cañon, expresado antes en la planta *DSB*; 2.° si colocáramos el vértice de la clave en *S*, en el punto donde se cortan las diagonales *AS*, *BS*, *DS*, é hiciéramos los dos cañones *ASB*, *ASD*, de direccion recta sobre *AB* y *AD*, se echa de ver que no se podrian hacer ni elípticos ni circulares, sino de contorno irregular, como las curvas *ARB*, *ArD*, porque los vértices *R* y *r* caen á plomo sobre los puntos *g* y *G* causados por las perpendiculares tiradas desde el punto *S*; luego es preciso mudar estas direcciones rectas *Sg*, *SG* en otras oblicuas *SC*, *SM* para determinar un medio *b* en el vértice de un semicírculo ó de la semielipse que se tome por cimbra primitiva.

De los Lunetos.

1009 Quando dos cañones seguidos, ambos á nivel, pero desiguales, se cortan de modo que ni sus impostas ni sus claves puedan encontrarse, forma el menor en el
290. mayor un hueco que llamamos luneto. Es, pues, el luneto

to la interseccion de dos cañones, cuya arista de encuentro forma un contorno, que abraza un espacio parecido al creciente de la luna, de donde trae su nombre el luneto. Y esto solo sucede, segun queda dicho, quando el uno de los dos cañones es menos alto que el otro, Fig.

1010 Sea el paralelógramo *ABDE* la planta de un cañon *AmB*, y *FGKI* la de otro cañon menos alto, que le corta en direccion oblicua *IFGK* ó perpendicular como *ifgk* 291. del otro lado, de donde se originará un luneto en esviage ó recto. Aquí solo considerarémos el luneto en esviage, porque en su montea va comprehendido quanto corresponde á la del luneto recto.

Por un punto arbitrario *K* del lado *KG* tirarémos una perpendicular al mismo lado, que encontrará al lado opuesto prolongado en *L*. Sobre *KL* como diámetro trazarémos un semicírculo *KHL*, el qual será el arco recto del luneto y el arco fundamental, que dividirémos en sus dovelas en los puntos 1, 2, 3, 4, por cuyos puntos guiaremos paralelas á la direccion de los machones *FI* ó *GK*, indefinitamente prolongadas de cada lado de las divisiones del arco, y cortarán el diámetro del arco recto *LK* en los puntos *p*, *p*, *p*, *p*, y las proyecciones de los encuentros de las juntas del cañon mayor *AmB* en puntos que vamos á determinar.

Levantaremos la *Bb* perpendicular á *AB*, y en ella trasladarémos las alturas de los avanzamientos de la cimbra *KHL* del luneto, es á saber, 1*p* á *Be*, 2*p* á *Bf*, y la altura del medio *CH* á *Bb*; por los puntos *b*, *f*, *e*, tirarémos paralelas á *AB*, que cortarán la cimbra del cañon mayor *AmB* en los puntos *s*, *y*, *x*, desde los quales baxarémos perpendiculares, que encontrarán las proyecciones de las divisiones del cañon que forma luneto, en los puntos *XX'*, *YY'* *S*, que buscamos; por estos puntos tirarémos rectas *FX*, *XY*, *YY'*, *Y' X'*, *X' G*, que señalarán los límites de los intrados planos de los dos cañones. No metamos el medio *S*, porque está fuera del intrados plano de la clave.

Aho-

Fig. 1011 Ahora determinarémos la extension de sus intrados planos, que van angostados en la proyeccion de una y otra bóveda, y lo lograrémos por medio de tendidos en plano.

Y desde luego para sacar las plantillas de intrados plano del cañon chico, que forma en el mayor la muesca ó vano que llamamos luneto, tirarémos en sitio separado una
292. linea $K' L'$, ó si el sitio lo permitiere, prolongarémos el diámetro KL del arco recto indefinitamente ácia L', y tomando en esta linea prolongada un punto L' á arbitrio, trasladarémos á ella todas las cuerdas de las divisiones del arco recto L 1, 1 2, &c. á L' 1; 1 2, &c. Por cuyos puntos tirarémos perpendiculares á la directriz $L' K'$, prolongándolas indefinitamente; sobre las quales llevarémos unas
291. despues de otras las distancias orizontales del diámetro KL, á las lineas Kl ó GF, sacadas de las proyecciones de las juntas de lecho LI, pq, pr, ps para determinar los puntos
292. i', q', r', &c. y quedará señalado el esviage de las cabezas del lado de la entrada del luneto.

Para sacar la otra cabeza de cada plantilla en el encuentro, tomarémos las longitudes ó distancias orizontales del diámetro KL, á los puntos X, Y, Y', &c. y las trasladarémos á las perpendiculares á la directriz $K' L'$, para determinar los puntos f, x, y, &c. por los quales tirarémos lineas rectas del uno al otro, que señalarán el esviage que buscamos en la arista del encuentro.

Si en lugar de estas lineas rectas trazáramos una curva $g\ a\ x\ b\ y\ c$, &c. trazaríamos la arista del encuentro, con tal que las cuerdas tomadas en el arco sean tan pequeñas y tantas, que no discrepen sensiblemente del arco recto, cuya curva podria servir para trazar esta arista sobre el intrados del cañon menor, si se sacasen plantillas de alguna materia flexible, como carton, hoja de lata, plomo, &c.

1012 Lo que acabamos de decir acerca de este luneto en
291. esviage servirá tambien para el luneto recto fbg, cuya montea,

tea, por ser menos complicada, será tambien mucho mas facil, porque el círculo *fbg* es no solamente la cimbra del arco recto, mas tambien la de la cara del luneto sobre el paramento de la pared; lo que no sucede en el luneto en esviage, en el qual dicha cimbra es distinta del arco recto *LHK*. Fig.

1013 Ahora dirémos como se sacan las plantillas de intrados plano del cañon mayor, en el qual el luneto forma un vano.

Por todos los puntos hallados *F*, *X*, *Y*, *Y'* de la planta del luneto se tirarán perpendiculares á la direccion *BD*, dentro ó fuera del cañon, indefinitamente prolongadas, á las quales se tirará á distancia arbitraria una perpendicular *F' G'*, que las cortará en los puntos *x*, *y*, *y' x'*: esta linea representará el arranque de la bóveda *ABDE*, en la parte *FG* de su imposta *BD*, si el luneto tuviere su arranque en la misma imposta *BD*; si le tuviere mas arriba como en *TV*, habria de estar mas arriba de *B*, todo el largo del arco *BT* rectificado; así en este caso la linea de la imposta del cañon mayor deberia estar mas abaxo en *fg*. 291. 293. 291. 293.

Supongamos, pues, que sea *F'* el punto del arranque, se llevará la cuerda *Bx* á *F' d*, y despues la cuerda *x y* del mismo perfil á *d e*, y por los puntos *e*, *d* se tirarán paralelas á *F' G'*, cuyas intersecciones con las lineas procedentes de la planta del luneto, darán todos los puntos del tendido qus se intenta formar; la mas alta, que pasa por *e*, dará los dos puntos *mn*, comunes al intrados plano de la clave y de las hiladas colaterales; la mas baxa *dq* dará los puntos *pq* de los sobrelechos de las primeras dovelas, y de los lechos de las segundas, por medio de las intersecciones de las lineas *px* y *qx'*, conforme lo demuestra la figura. 293.

Con esto quedan determinados los ángulos de las cabezas de los intrados planos del cañon mayor, que van á parar á las del luneto, por exemplo *dpF'*, para el primero que se ha de juntar con la cabeza *f i* de la primer 292.
plan-

Fig. plantilla como el ángulo *emp* para la cabeza del segundo intrados plano del cañon que se ha de juntar con la cabeza de la segunda plantilla del luneto *x y*.

Práctica.

1014 Despues de labrado un paramento para que sirva de lecho orizontal de suposicion, se tomará el bayvel del
294. ángulo que forma la direccion de la junta de lecho del luneto, con el de la bóveda, tomándole en la planta; supongamos, por exemplo, que se haya de labrar la segunda dovela ácia *B*, se tomará con una saltaregla el ángulo
291. *pXx*, y se le aplicará al lecho labrado; despues mediante bayvel del intrados del luneto con el orizonte *O*, 1, 2 se
294. quitará la piedra á lo largo de la linea *Q*, *X*, manteniendo constantemente en ella sus piernas á esquadra; con esto se labrará una superficie á la qual se aplicará la plantilla de intrados *x y r′ q′*, de cuya cabeza, igualmente que de lo demas, si fuese menester, se trazará el contorno.

Hecho esto, se tomará el bayvel del intrados de la bóveda con el orizonte en el mismo lecho *exy*, por el qual
291. se quitará la piedra en la direccion de la linea *x* 1, tam-
294. bien á esquadra, de donde resultara otra superficie, que formará con la primera una arista saliente *xz*, cuya direccion se trazará aplicando á la superficie del luneto la plantilla de in-
293. trados plano de la bóveda *dpme*, asentando sobre esta arista el lado *pm*, y *dp* sobre la arista del lecho orizontal, y se trazará el contorno de esta plantilla á lo menos por lo tocante al sobrelecho *em*, porque el lado *ed* puede estar mas ácia adelante ó ácia atras, segun coja de largo la piedra, y su trabazon.

Despues de trazados los intrados planos, se quitará la piedra con los bayveles de lecho é intrados, tomándolos á lo acostumbrado en el arco recto de cada cañon, como
291. *L*1, 5, para el sobrelecho del luneto en la primer dovela 5, 1, 2, para el lecho inferior de la segunda 1, 2, 6, para su sobrelecho, &c.

Res-

Respecto de la pierna de la dovela, que entra en la bóveda, se quitarán los lechos con el bayvel Qxy, para el lecho; y uyx para el sobrelecho. La junta de estos dos lechos formará un ángulo y una arista saliente en el sobrelecho, y un ángulo entrante en el lecho, del mismo modo que en las bóvedas por arista. Fig. 291.

Por lo que mira á las cabezas, se quitarán siempre á esquadra en el lecho orizontal antes de labrar los lechos.

Así que estén acabadas todas las superficies planas en que va comprehendida la dovela, solo faltará labrar el intrados por la cercha del arco de la bóveda que conviene; por exemplo respecto de la pierna que entra en el luneto se labrará sobre el arco 1, 2, y respecto de la pierna de la bóveda se labrará sobre el arco xy, y estará labrada la dovela.

De los capialzados.

1015 Los vanos que se dexan en los muros para puertas y ventanas son de tal figura, que segun se dió á entender quando se especificó la edificacion de las paredes, se van ensanchando por la parte interior del edificio, con el fin de que tengan las piezas toda la luz posible, y se abran quanto cabe las hojas con que se cierran estos vanos. No está, pues, en una misma linea la superficie de la jamba, ni tampoco la del lintel con la esquina del vano en la cara interior de la pared, y lo que esta se aparta de la linea del dintel se llama capialzado, llamándose derramo lo que la esquina interior del vano se aparta de la linea de la jamba. Representa AF el grueso de una pared en la qual hay un 295.
vano G de puerta ó ventana, cuyo grueso cogeria todo el espacio $ABEF$, á no ser que por los fines expresados se la quita del lado de la pieza la porcion CFE, apartándose la CF de la BC la cantidad CD ó EF, que forma el derramo. Sea $ABDE$ el perfil de la parte superior del vano, 296.
siendo BC la linea del dintel, que seguiria hasta D en todo el grueso de la pared, si no fuera por los motivos ex-

Fig. expresados; la cantidad *DE*, que el corte *CE* se aparta de la linea *BC*, es lo que llamamos capialzado.

1016 Aquí solo hablarémos de los capialzados embovedados, porque los que tienen recta su superficie discrepan poco de los arcos á regla, acerca de los quales dexamos dicho muy atras lo que corresponde.

En todo vano capialzado hay tres cosas que considerar, 1.° el arco del telar, que puede ser á regla, de medio punto, ó escarzano; 2.° otro arco muy semejante con el primero, en la parte interior del telar, llamado arco de alfeizar, donde se encaxan las hojas de la puerta ó ventana; 3.° una superficie curva, que se va ensanchando por arriba y por los lados, cuyo destino es sostener lo demas del grueso de la pared por adentro; y esta es la que principalmente consideramos aquí. Pero como esta superficie curva puede ser regular ó irregular, distinguirémos los capialzados en regulares é irregulares.

De los capialzados regulares.

1017 Compónese esta clase de capialzados de todos aquellos cuya superficie curva es porcion de una superficie cónica, y haylos de tres especies; 1.° el capialzado escarzano recto, cuya superficie curva es porcion de cono recto, y es aquel cuyos arcos de cara y alfeizar son concéntricos en el alzado, pero no semejantes, por coger el uno mas grados que el otro; 2.° el capialzado escarzano recto ó aviajado, cuyos arcos de cara y alfeizar no son concéntricos en el alzado, pudiendo ser el arco de cara ó de alfeizar menor que el semicírculo; 3.° el capialzado cuyo arco de alfeizar es igual al semicírculo, y el de cara no llega. Antes que declarémos lo que pertenece á cada uno de estos capialzados en particular, darémos á conocer uno algo estraño, que los Franceses llaman cuerno de vaca, cuya noticia facilitará la inteligencia de lo que dirémos de los demas.

Fig.

Del cuerno de vaca.

1018 Llámase con este nombre el intervalo que hay 297.
entre dos semicírculos excéntricos *aHD* , *BbD* , con los quales se forma el alzado de una bóveda cónica aviajada *AHDbB.*

1019 Sea el trapecio *BDEF* la planta del vano que ha de llevar el cuerno de vaca, cuyo lado *DE* es perpendicular á las dos caras *EF*, *BD*. Se partirá por medio *FE* en *M*, y *BD* en *c*; se tirará la *cM*, y despues de tirada desde el punto *M* la *MC* perpendicular á la *BD* , se dividirá la distancia *Cc* en quantas partes iguales se quiera, pongo por caso en quatro, en los puntos 1, 2, 3, desde los quales como centros, y con los radios *c D*, 1*D*, 2*D*, 3*D*, *CD* se trazarán los semicírculos excéntricos *DbB* , *Dqk* , *Drn*, *Dso*, *DHA*. Hecho esto, se partirá el primero *BbD* en quantas dovelas se quiera, pongo por caso en cinco; y desde el centro *c* se tirarán las juntas 1, 9; 2, 10; 3, 11; 4, 12, las quales señalarán á un tiempo las juntas de cabeza, y las proyecciones verticales de las juntas de lecho, y cortarán el arco exterior *AHD*. Bien se podria tomar por arco primitivo el semicírculo mayor *AHD*; pero porque de la excentricidad resulta desigualdad en las divisiones del uno de los dos, vale mas echar esta desigualdad al mayor, donde choca menos que en el menor.

1020 Ahora harémos las plantillas de lecho, por exemplo la primera 1 y 5. Para cuyo fin se trazará á parte la linea 1, 5 de la junta de lecho en la boquilla en *T* 1 , le- 298.
vantando en *T* una perpendicular *T* 5 igual con *FA*, que expresa el grueso de los machones de la bóveda; despues se trasladarán á la linea 1*T* todas las divisiones que las intersecciones *q*, *r*, *s* de los arcos de círculo hacen con la 297.
linea 1 y 5, por las quales se tirarán otras tantas paralelas á *T*5: se partirá despues la *T*5 en quatro partes iguales en los puntos *o*, *n*, *k*, por cuyas divisiones se tirarán para-

Fig. 298. lelas á $T1$, que cortarán las otras en los puntos x, y, z, por los quales se trazará á pulso la curva $5\ x\ y\ z\ 1$ que se busca, la qual discrepa poco de una recta; la figura $H\ 5, 1, T$ será la plantilla del primer lecho sobre la imposta.

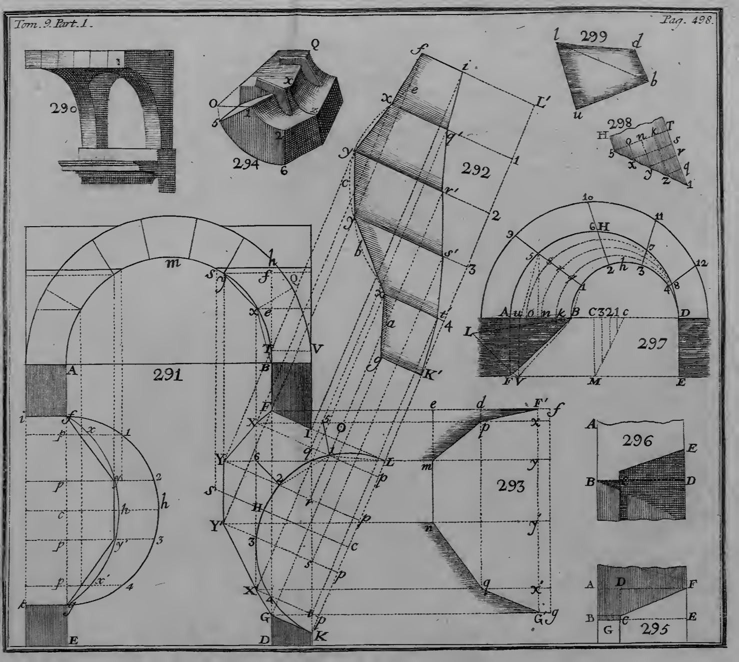
1021 En esta bóveda no se puede sacar plantilla de boquilla plana, porque los arcos $A5$, $B1$ no son semejantes y por consiguiente los quatro ángulos de la dovela A, 5, 1, B no están en un mismo plano. De donde se sigue que es forzoso contentarse con una boquilla plana, que pase por tres ángulos no mas de la boquilla. Por lo que, por el punto 5 se tirará la $5\,u$ paralela á la cuerda $B1$, que cortará la AB en u, por donde se tirará la uV paralela á AF; y tirando despues BV se la levantará en el punto V la perpendicular VL igual á la altura del avanzamiento $5n$, y tirando la linea BL, esta será la diagonal de la plantilla de boquilla plana.

Sobre esta diagonal trazada á parte como base se for-
299. marán dos triángulos; haciendo centro en b, y con el radio
297. BV se trazará un arco ácia u; y desde el centro l, y con el radio $5u$ se trazará otro arco ácia el mismo parage, el qual cortará el primero en el punto u, al qual se tirarán las lineas bu, lu, que formarán el primer triángulo; el otro se formará con la cuerda $B1$ y el intervalo 5, 1, el trapecio $buld$ será la plantilla de boquilla plana que se desea, la qual tocará los tres ángulos 5, 1, B de la primer dovela, bien que no el quarto A, del qual distará en el lecho inferior el intervalo orizontal Au.

Dadas las plantillas de boquilla, lecho y de cabeza, se buscarán los bayveles de lecho y boquilla por el método general de las bóvedas cónicas, y se labrará la piedra del mismo modo.

Capialzado cónico escarzano recto.

1022 Doy este nombre, segun dixe antes, al capialzado cuyos arcos de cara y alfeizar son concéntricos en el alzado; porque siendo el exe del cono perpendicular á la ca-


290
294
292
299
298
297
291
293
296
295

cara, su proyeccion vertical se reduce á un punto, que es el centro comun de todas las secciones que le son perpendiculares. Fig.

1023 Sea el trapecio *ABDE* la planta del vano de una puerta ó ventana que se ha de capialzar. Levantense en los quatro puntos *A*, *B*, *D*, *E* quatro perpendiculares indefinitas á las *AE*, *BD*, como *AF*, *BI*, *DK*, *EG*. Tómese en la linea del medio *MC* un punto *C* que sirva de centro para el arco de alfeizar *IK*, desde cuyo centro *C* se trazará el arco de cara interior *FG*: pero como el radio de este arco no puede ser arbitrario, como el de alfeizar, conviene determinar la longitud mínima que se le pueda dar, á fin de que las hojas de la puerta se abran de par en par, sin que lo embarace la bóveda del capialzado. 300.

Por cuyo motivo, el principal cuidado en esta montea está en asentar bien el arranque del arco de cara levantado sobre el derramo de los machones; porque si se pusiere muy baxo, no será posible abrir la puerta de par en par, rozándose el punto mas alto de la curva de las hojas con la bóveda del capialzado. Los malos aparejadores suelen poner este arranque en un mismo nivel con el arranque del arco de alfeizar, y este es cabalmente el caso donde no se puede abrir la puerta. Por consiguiente por el medio *b* de la clave del arco de alfeizar se tirará una orizontal *bG*, que corte en *G* la vertical *EG* del vivo del derramo, y el punto *G* será el arranque mas baxo que se le podrá señalar al arco de cara, si el grueso de la bóveda ó ancho del machon *DE* fuese igual á la mitad del ancho del vano *BD*; si el ancho del machon *DE* fuese menor que dicha mitad *CD*, se podrá señalar dicho arranque un poco mas abaxo, llevando *DE* á *De*, y tirando la *ex* paralela á *CH*, la qual cortará el arco *IbK* en *x*, por cuyo punto se tirará el nivel del arranque *G*, que será el mas baxo que se pueda señalar. Pero se le puede poner mas arriba de *G* todo lo que se quiera, en cuyo caso tendrá la boquilla del capialzado mas derramo del que pide su uso.

 La

Fig. 1024 La razon de esta advertencia será muy obvia para el que considerare que la hoja al tiempo de girar sobre los goznes traza en el ayre un arco de círculo orizontal, cuya proyeccion vertical ó perfil es la linea *bG*; y el arco *CqQ* la proyeccion orizontal ó la planta, que es de todo punto igual á los de arriba y abaxo que trazan los vértices de los ángulos de la hoja. De donde se evidencia, que la parte del capialzado que fuese mas baxa que esta linea, estorbará por precision el movimiento de la hoja al rededor de sus goznes. Lo haré patente.

Supongamos que el arranque del arco de cara *nZO* esté en *O* á un mismo nivel con el arranque *K* del arco
300. de alfeizar; el extremo ú ángulo superior de la hoja que estaba en *b* tropezará en Z, donde la linea *bG* corta el arco *nZO*; y si el arco baxára mas, como hasta *o*, la puerta se atascará en *y*, donde la orizontal *bG* corta el arco *nyo*, en el supuesto de que la mitad *CD* del ancho del vano sea igual al largo de la bóveda *Dq*; pero si este largo fuese menor que la mitad *CD* del ancho, y fuese *DY*, es patente que la hoja se abrirá un poco mas, como se evidencia facilísimamente. Llévese el derramo del machon *DE* á *De* sobre la *CD*, y por el punto *e* tírese una paralela á *MH* que cortará el arco de alfeizar en un punto *x*; la paralela á la *bG* tirada por este punto, encontrará el arco *nyo* un poco mas abaxo de *y*, pongo por caso en z un poco mas abaxo de Z; si por este punto baxamos una vertical zZ que corte *AE* en Z, la linea tirada desde *D* á Z dará el ángulo *CDZ* que será el de la abertura máxîma de la hoja. De aquí se saca una regla segurísima para asentar el arranque del arco de cara á tal altura, que la hoja se abra tanto ó tan poco como se quiera.

Suponiendo, pues, que el arranque de la cimbra interior esté en *F* y *G* donde debe estar respecto del arco de alfeizar *IbK*; desde el centro *C*, que tambien lo es del arco de alfeizar, y con el radio *CG* se trazará el arco *FHG*.

Des-

1025 Despues de trazados los arcos, se escoge el que se quiere para primitivo con el fin de señalar en él las divisiones de las dovelas; pero qualquiera de los dos que se tome por primitivo, no podrá menos de haber irregularidad en la division. Lo mejor será dar la preferencia al arco de alfeizar para que sean regulares las hojas que se ven por afuera; pero entonces las cabezas de las primeras dovelas interiores llegarán á ser con mucho exceso mas anchas que las de las siguientes. Porque si suponemos el arco de alfeizar *IbK* dividido en dovelas iguales en los puntos 1, 2, 3, 4, y por estas divisiones se tiran desde el centro *C* las juntas, como *IN*, 1, 6; 2, 8, es patente que el arco *F6* será mayor que 6, 8, ó *FN* menor que *N6*. Fig. 300.

1026 Se podrian hacer divisiones iguales unas con otras, y un mismo número en cada arco, como si se hiciese *F5* igual con 5, 8, y se tirára la junta 5, 1; pero entonces la junta de lecho en la boquilla ya no seria una linea recta, si una curva del mismo modo que en el cuerno de vaca, con corta diferencia, por la semejanza que hay entre aquella construccion y esta. La division que hemos propuesto antes no da esta curvatura de junta; pero es inevitable en las impostas *FI*, *KG*, porque la linea *FI* no puede dirigirse al centro por donde pasa el exe del cono, si á algun punto *X* mas arriba de este exe, que se reune en *C*, porque los arcos *FH*, *Ib* no son semejantes, por llevar *FH* á *Ib* el exceso *FN*: se hace, pues, preciso buscar la curva del arranque de la bóveda en la superficie plana del machon en derramo, cuya curva puede ser de distinta especie segun sea mayor ó menor el derramo. Prolónguense con esta mira los arcos de cara y alfeizar hasta que encuentren su semidiámetro comun *CR*, al qual encontrarán en *q′* y *V*, y se le tirará la perpendicular *Vg* en el grueso de la pared, y por los puntos *g* y *q′* se tirará la linea *gq′ S*, la qual encontrará la linea del medio *MC* en el punto *S*. Hecho esto, será muy fácil de trazar la

 cur-

Fig. curva del arranque, sea la que fuere, practicando lo siguiente.

1027 Divídase la *DY* ó su igual *dE*, que expresa el lar-
300. go ó fondo de la bóveda, en tantas partes iguales quantos puntos se quieran señalar de la curva, pongo por caso quatro en los puntos 1, 2, 3, por cuyos puntos se tirarán paralelas á *AE*, que cortarán la linea del medio *MC* en unos puntos *m*, *m*, *m* &c. y el lado *q′ g* del cono en los puntos *u*, *u*, *u*, y el machon *DE* en los puntos *r*, *s*, *t* por los quales se tirarán á *DK* paralelas; trazando desde el centro *m* y con los radios *mu* arcos, estos cortarán dichas paralelas en los puntos *n*: se trasladarán estas lineas *rn*, *sn*, *tn*, respectivamente sobre la linea *Bd* ácia arriba á *de*, donde señalarán los puntos *e*, *e*, *e*, y la curva *K*, *e*, *e*, *e*, *G* será la del arranque del capialzado en el machon *DE*, ó el ángulo entrante que forma la superficie plana del machon *DE* con la cóncava cónica del capialzado, no en su verdadera longitud, si acortada en la planta en la razon que *Dd* sobre la *Dq′* es menor que *DE*.

1028 Para trazar esta curva tan larga como es en realidad, nos valdrémos de su misma longitud acortada *KG*; para cuyo fin tirarémos por los puntos *K*, *e*, *e*, *e*, *G* las paralelas *KO*, *e*1, *e*2, *e*3, *Gg* iguales á las lineas *DE*, *Dt*, *Ds*, *Dr*, empezando desde el extremo de la linea *GE*, y será *O*1, 2, 3, *g* la verdadera curva.

Como las juntas de lecho en la boquilla serian curvas de la misma especie, si se hiciesen las divisiones de las dovelas iguales en el arco de alfeizar *IhK* y en el arco de cara *FHG*; se podrian hallar del mismo modo por medio de su proyeccion, como la de la junta de lecho 5, 1, por medio de su proyeccion *pp*.

1029 El capialzado recto formado de arcos concéntricos es sin duda alguna el mas regular; pero como hay casos en que da alguna sujecion por la parte de adentro la altura de un piso, es forzoso hacer el arco interior menos curvo que el de alfeizar. Síguese de aquí que su superficie, que

que hubiera sido una porcion de cono recto, ha de ser entonces una porcion de superficie de cono escaleno; de modo que aunque la direccion orizontal del capialzado sea perpendicular á la cara, es oblicua respecto del exe del cono; y así este capialzado, que es recto en su alzado, llega á ser rapante en su perfil en la dirreccion de su exe, bien que la clave puede estar á nivel ó un poco en derramo por arriba. Fig.

Capialzado escarzano recto ó aviajado, cuyos arcos de cara y alfeizar no son ni semejantes, ni concéntricos.

1030 Aquí pueden ocurrir dos casos, porque pueden los arcos discrepar poco ó mucho: de estos dos casos, el segundo pertenece á los capialzados irregulares, de que se tratará luego.

Supongamos que la planta del vano que lleva capialzado sea el mismo trapecio de antes, y el arco de alfeizar *IbK*, estando su centro en *C*. Aquí suponemos que el arco 300.
de cara interior esté mas baxo que el punto *H* del precedente, y menos curvo, y que es *FLG*, estando su centro en *N* en la prolongacion de la *SM*.

1031 En virtud de estos supuestos, se podrá tomar como antes por arco primitivo de las divisiones de las dovelas el que se quisiere, y si se hiciesen iguales unas con otras las cabezas en cada uno de los dos arcos, las juntas de lecho en la boquilla serán lineas curvas, del mismo modo que en el cuerno de vaca. Pero este caso se diferencia del antecedente en que tambien serán curvas aunque se tiren desde uno de los centros *C* ó *N*, porque ninguno de estos dos puntos es la proyeccion vertical del vértice del cono, conforme lo era el punto *C* en el supuesto antecedente de ser recto el cono. Suponiendo, pues, que se quieran hacer estas juntas en linea recta, se ha de buscar la proyeccion de este vértice por medio de un perfil.

Se tomará con esta mira en la *BD* prolongada un 301.
punto arbitrario *R*, y otro punto *C* distante de *R* el inter- 300.

Fig. valo *DY* ó *dE*, que es el largo ó fondo de la bóveda; por los puntos *R* y *C* se tirarán las perpendiculares *SH*, *Rb* prolongándolas indefinitamente; desde el punto *R* se llevará
300. la altura *Cb* á *b* y la altura *CL* de la clave interior desde
301. *C* á *N* y *C N* desde *C* á *S*. Hecho esto, por los puntos *N*, *b* y *R*, *S* se tirarán rectas que se cruzarán en el punto *a*, el qual representará el vértice del cono escaleno, de cuya superficie ha de ser porcion la boquilla del capialzado, y la linea *aS* representará su exe.

Para sacar ahora la proyeccion vertical del vértice en el alzado, todo está en tirar por *a* una paralela *aa'* á la orizontal *BD*, la qual cortará la linea del medio *MN*
300. en el punto *a'*, y allí estará la proyeccion del vértice del cono que se busca.

Facilita este punto trazar las juntas de boquilla en linea recta; porque si por dicho punto y los de las divisiones de las dovelas 1, 2, 3, 4 se tiran lineas hasta encontrar el arco de cara *FLG*, al qual cortarán en 9, 10, &c. las juntas de lecho en la boquilla 9, 1; 10, 2 serán lineas rectas; por otro qualquier punto que se tiren distinto de *a'* serán curvas. Sin embargo, por causa de la mucha desigualdad de las divisiones de las primeras dovelas, hay casos en que se pueden hacer curvas, y esto es muy conveniente quando es mucha la diferencia, conforme lo manifestarémos despues.

1032 El otro efecto que resulta de la desigualdad de los arcos, y de la diferente posicion de sus centros consiste en la direccion de las juntas de cabeza. En el capialzado antecedente estas juntas estaban sobre una misma linea, y por consiguiente en un mismo plano; por exemplo, la junta
300. *IP* estaba en linea recta con la junta de lecho *IN* procedente del centro *C*, igualmente que la de la cabeza del alfeizar. Pero en el caso actual, donde los centros son distintos, si para el primer lecho 9, 1 se tira para la cabeza interior la junta 9, 9, y para el segundo la junra 10, 10, procedentes del centro *N* del arco de cara, no se podrán tirar las

las juntas de cabeza del alfeizar desde el mismo centro *N*, Fig.
pero sí desde el centro *C* como 1, 6; 2, 8, en cuyos supuestos los planos de los lechos prolongados se cortarán en el exe del cono.

Lo demas se executará del mismo modo que en el capialzado antecedente por lo que toca á la curva de los arranques de la boquilla en las impostas con alguna leve diferencia que se tocará mas adelante.

1033 Darémos un exemplo no mas del modo de sacar una plantilla de lecho, y supondrémos que queramos hacer la segunda plantilla de lecho, cuya proyeccion vertical es la linea 1, 6*T*. Se llevará separadamente esta linea confor- 300.
me se ve, y en el punto 6 se la levantará una perpendicular 6, 6′, igual al fondo del capialzado, medido con una 302.
perpendicular á su cara, qual es *p′q′* ó la *dE*: hecho esto, por los puntos 16′ se tirará la recta 16′, que será la junta 300.
de lecho en la boquilla; despues se tirará por el mismo punto 6′ una linea 6′*t* paralela 1*T*, y estará sacada la plan- 302.
tilla. Se la añadirá el perfil del alfeizar 1*f* del telar *fg*, y de la cara exterior *gb*, que expresa la junta de cabeza del arco exterior con las mismas medidas que en la proyeccion orizontal *Bbt*. 300.

Si en lugar de la junta recta 1, 6 se hubiese sacado una junta curva, qual seria la que pasase por los puntos 1,5; como esta curvatura es corta, bastará cavar un poquito esta junta respecto de la plantilla de la imposta *FI* ó su igual *KG*, menguando un poco dicha curvatura en el primer lecho, y algo mas en el siguiente, si hubiese uno que pasase por el punto 2 fuera del punto 8, como en 2, 10, prolongado.

De los capialzados irregulares.

1034 Decíamos poco ha que quando los dos arcos del capialzado regular, es á saber, el de alfeizar y el arco de cara discrepan mucho, resulta un capialzado irregular; y la razon de esto es muy obvia, porque la suma

Fig. ma desigualdad de los arcos muda en tal extremo la figura del capialzado antecedente, que no es posible conocerla, porque el arco de alfeizar es un semicírculo cabal, y el de la cara interior un arco de sesenta grados quando mas, y á veces menor. Si no hubiese mas que este capialzado de superficie irregular, pronto saldríamos de la dificultad, porque se le puede reducir, conforme enseñarémos despues, á capialzado regular: pero como son muchos los irregulares, hablarémos de este quando le llegue su vez, despues que hubiéremos dado á conocer algunos de los otros.

1035 Los capialzados de superficies irregulares vienen á ser, por lo insinuado, una especie de bóvedas simples cónicas ó cilíndricas, cuyas secciones paralelas entre sí y perpendiculares á la planta y perfil por donde pasa su exe, son curvas diferentes ó de distintos diámetros. Todas ellas se pueden reducir á tres especies, que no son en substancia mas que diferentes casos de una misma figura de superficie.

1036 La primera, á la qual llamarémos paso en derramo entre dos puertas, parece á primera vista una bóveda atronerada, atahutada ó cónica, bien que en realidad no lo es; porque suponiendo que las impostas y la clave estén á nivel, cada una de por sí, claro está que las direcciones de las impostas prolongadas, se encontrarán fuera de la bóveda, pues son convergentes en un mismo plano orizontal ó inclinado: pero el exe ó linea del medio entre las impostas, que está en el mismo plano en la interseccion del plano vertical que pasa por la clave, que siempre se supone de una misma altura respecto de las impostas, jamas encontrará la linea de direccion de la clave, por ser paralela con ella. Luego el arco de cara peraltado se irá angostando de tal modo que vendrá á reducirse á la recta vertical, en el punto de concurso de las impostas; con lo que la semielipse de este arco quedará reducida á la mitad de su exe mayor, donde será infinitamente angosta, habiéndose quedado en nonada su exe menor.

La

1037 La segunda especie incluye las bóvedas de cañon Fig.
seguido de medio punto por la una cara, y rebaxado ó peraltado por la otra; es á saber, cuyos semidiámetros verticales son desiguales, de modo que la bóveda es inclinada ó rapante por sus impostas ó por la clave, suponiendo á nivel uno de los dos ó la clave ó la imposta: esta especie no es mas que una posicion diferente del paso en derramo vuelto sobre su exe, trasladando la clave á la imposta; por manera que teniendo antes esta bóveda derramo en linea orizontal, ya no le tiene respecto del orizonte, sí verticalmente en la clave.

1038 La tercera especie, que es el capialzado á regla y escarzano, se ha de considerar como el suplemento del antecedente, quiero decir, como su continuacion, si se le supone prolongado hasta que la clave, que concurre con el exe, se vaya baxando tanto ácia el plano de las impostas, que venga á reducirse á una recta que era su exe mayor, quedándose el menor en nonada.

Para dar mejor á entender la formacion de este capialzado, supondrémos una recta *AB* que con el uno de sus extremos anda en tiempos iguales un arco qualquiera *DHE*, y con el otro una recta *FG*; el rastro de esta linea será una superficie mixtilinea que formará el capialza- 303.
do de que hablamos, cuyos machones pueden ser paralelos, ó convergentes sin mudanza alguna de figura.

Paso en derramo entre dos caras rectas, estando las impostas á nivel, y tambien el medio de la clave.

1039 En este capialzado, que viene á ser una bóveda conicocilíndrica, lo primero que ocurre es determinar el arco primitivo, pendiendo en algun modo de lo que se le quiera dar de alto en la clave el lugar del arco; porque en algunos casos conviene que esté en medio del paso, y en otros ha de estar en alguna de sus caras de entrada ó salida.

1040 Sea el trapecio *ABED* la planta del vano que se 304.
ha

Fig. ha de embovedar, mas ancho, conforme se ve, del lado *AB* que del otro *DE*, de lo qual se originaría diferencia de altura en las claves, si las cimbras fuesen todas circulares; pero como suponemos que han de estar todas á nivel, se viene á los ojos que han de ser ambas cimbras elípticas á fin de que todas tengan un semiexe vertical de igual altura.

Supongamos que se tome por arco primitivo cir-
304. cular el del medio *aHb*, el de la cara menor *ED* será peraltado, y el de la cara mayor *AB* será rebaxado. Se dividirá, pues, el semicírculo *aHb* en dovelas á lo acostumbrado en los puntos 1, 2, 3, 4, señalando la planta de sus divisiones en *P* y *p* sobre el diámetro *ab*; se prolongarán los lados *AD*, *BE* hasta que concurran en el punto *S*, desde el qual por los puntos de proyeccion *P* y *p* se tirarán las lineas *OPQ*, *opq*, que serán las proyecciones orizontales de las juntas, á las quales se trasladarán las alturas de las divisiones del arco primitivo; es á saber, *P*1 á *O*1 y *Q*1; *p*2 á *o*2 *q*2; *CH* á *Hb* y *mC*, y así de las demas, y por los extremos de estas alturas se trazarán las curvas elípticas, que serán los arcos de cada cara.

Si el derramo determinára el punto *S* muy lejos fuera del plano de la montea, seria preciso para trazar la proyeccion de las juntas tirar por entre los dos machones una recta que se encaminase á su punto de concurso, cuya operacion es facilísima, y se reduce á tirar por entre dos rectas convergentes otra que se encamine al vértice del ángulo que formarian en su punto de concurso, y se executa como sigue.

305. 1041 Sean *AB* y *CE* las dos lineas inclinadas, y *D* un punto dentro ó fuera de ellas; tiraráse por este punto á ar-
306. bitrio la *DAC* ó *ADC*, que corte las dos lineas dadas en *A* y *C*; despues de tirar á esta una paralela *BE*, á la distancia que se quiera, se tirarán las diagonales *AE*, *BC*, desde los puntos donde esta paralela cortare las lineas dadas. Por el punto *D*, y por *H*, interseccion de las diago-

na-

nales, se tirará la *DG*, y llevando la *GE*, desde *B* á *X*, se tirará la *DX*, y esta será la linea que se pide. Esto sabido, Fig.

1042 Dados que sean los puntos de division de los dos arcos de cara y del que está en medio, tambien lo serian las inclinaciones de las juntas de cabeza, por la regla de las perpendiculares á las tangentes; pero como son desiguales las curvas, resultarían lechos gauchos, y por lo mismo es preciso sujetarlos á los planos que pasan por las juntas de corte 1, 5; 2, 6 del arco primitivo.

De donde se sigue que las juntas de cabeza 1*x*, 2*x* del arco *ACB* estan demasiado echadas, y las de la cimbra *DbE* demasiado empinadas: esto es la única dificultad que tiene esta especie de bóveda, que se podrá labrar por plantillas, ó por escuadria; y esto será lo mejor, porque á excepcion de la clave, todas las boquillas son gauchas, y seria muy trabajoso el método por plantillas.

Práctica.

1043 Se labrará un paramento para que sirva de lecho orizontal de suposicion, se le aplicará la plantilla de la planta, pongo por caso *AQOD* para el primero, *QOoq* para el segundo, &c. Se labrarán los dos paramentos de cabeza, á los quales se llevarán las alturas de los avanzamientos 1*P*, 2*p*, &c. para aplicarles las plantillas de los arcos de cara, que darán las juntas de cabeza, cortándolas á lo acostumbrado; en esto no hay ninguna dificultad, porque todas las superficies se pueden labrar á regla mediante lo prevenido acerca de la formacion de las superficies gauchas.

1044 Si el paso fuese tan largo, que se hiciera preciso labrar cabezas de dovelas entre el arco primitivo, y la una de las caras, delantera ó trasera, se tirará por el punto dado, pongo por caso por *L*, una recta *LN*, la qual será el exe mayor de una elipse, de cuyo exe menor la mitad será la altura constante *CH*. Pero si el punto fuese dado entre *a* y *D*, como en 1, la 1*K* seria el exe menor, y la *CH* la mitad del mayor. 304.

Del

Fig.

Del capialzado de Marsella.

1045 Si suponemos cortado de cada lado el paso en derramo por un plano vertical, que pase por una imposta *e* ó *d*
307. del arco *cbd*, y por un punto *P* ó *I* arbitrario del arco *bHa*, le quedará al paso una porcion de superficie curva terminada por quatro lineas curvas, que la una será todo el semicírculo ó semielipse *ebd*, la otra el arco *PHI*, que es una porcion arbitraria del arco *bHa*, y las otras dos son dos curvas *Pe* y *dI*. Esta porcion de superficie forma una especie de capialzado, al qual los Franceses han dado el nombre de capialzado de Marsella, porque el primero que han hecho está en una de las puertas de dicha Ciudad.

Este capialzado debe considerarse como una porcion de superficie irregular, que no puede ser perfectamente cónica, porque es circunstancia que las curvas *eP* y *dI*, sea la que fuere su naturaleza, sean arcos de círculo, ó por lo menos porciones del arco *ebd*, sea este la curva que fuere. Esto se funda en que las hojas de carpintería que se han de aplicar al arco *ebd*, quando la puerta está cerrada, han de hallar igual espacio entre los puntos *bP* para abrirse, de modo que cada hoja en estando abierta, pueda aplicarse al machon figurado en el plano vertical *fePg* y *mdIl*, conforme va demostrado mas claro en *ABba*
308. y *EDde*.

Bien se echa de ver que este capialzado es el mismo de que tratamos antes en el supuesto de que discrepen mucho uno de otro los arcos de cara y alfeizar. Por lo mismo antes que declarémos como se le montea, considerándole como una porcion de superficie irregular, enseñarémos como se le puede reducir á una superficie cónica regular.

1046 Sea el trapecio *ABDE* la planta del vano que ha
309. de llevar este capialzado, del qual omitimos aquí el telar y el alfeizar, por ser partes de bóvedas diferentes, y de cañon en que no hay ninguna dificultad.

En

En los quatro ángulos de la planta se levantarán las verticales indefinitas *AF*, *BI*, *DK*, *EG*, en la linea del medio *MH* se tomará á arbitrio un punto *C*, desde el qual como centro se trazará el semicírculo *IbK* para arco de alfeizar, el qual tocará las lineas *BI* y *DK* en los puntos *I*, *K*, y estos se hallarán tirando por *C* la *IK* paralela á *BD*. Fig. 309.

Por el punto *b*, vértice de este semicírculo, se tirará la *FG* paralela á su diámetro *IK*, la qual cortará las verticales sobre *A* y *E* en los puntos *F*, *G*, y en estos estarán los vértices ó remates de los machones. Si el ancho *DE* del machon fuese menor que *Dm*, se podrá baxar un poco la *FG*, y si despues de esto se lleva el largo *DE* á *De* sobre la *BD*, y se tira la *ex* paralela á *HM*, se podrá tirar por el punto *x* la linea del vértice ó remate de los machones, que dará puntos *F*, *G* algo mas baxos que los de antes.

Despues de determinados los vértices *F*, *G* de los machones, conforme acabamos de decir, de modo que la puerta se pueda abrir de par en par arrimándose sus hojas al derramo *BA* y *DE*, se tomará en la linea *MH* un punto arbitrario *m* por centro del arco de cara interior, desde el qual, y con el radio *mF* ó *mG* se trazará el arco *FHG*, el qual pasará mas arriba del punto *b* un trecho *Hb* quasi igual al derramo del machon *DE*, figurado en *DL*.

Si el centro de este arco se hubiese tomado mucho mas allá de *m*, pongo por caso en *N* al pie de la lámina, el capialzado ó derramo de la clave hubiera menguado mucho, porque el arco, sin dexar de pasar por los vértices determinados *F*, *G*, hubiera pasado mas abaxo del punto *H*; por manera que si dicho centro estuviese á una distancia infinita, el arco quasi se confundiria con la recta *FbG*, y la clave del capialzado estaria á nivel sin derramo ninguno, bien que dexarian de abrirse del todo las hojas de la puerta al tiempo de abrirla. De donde se sigue que á no ser que el largo de los machones *BA*, *DE* sea mucho menor que la mitad del ancho *mB* ó *mD* del vano, no se puede embovedar el arco interior sin que tropiecen las hojas, porque

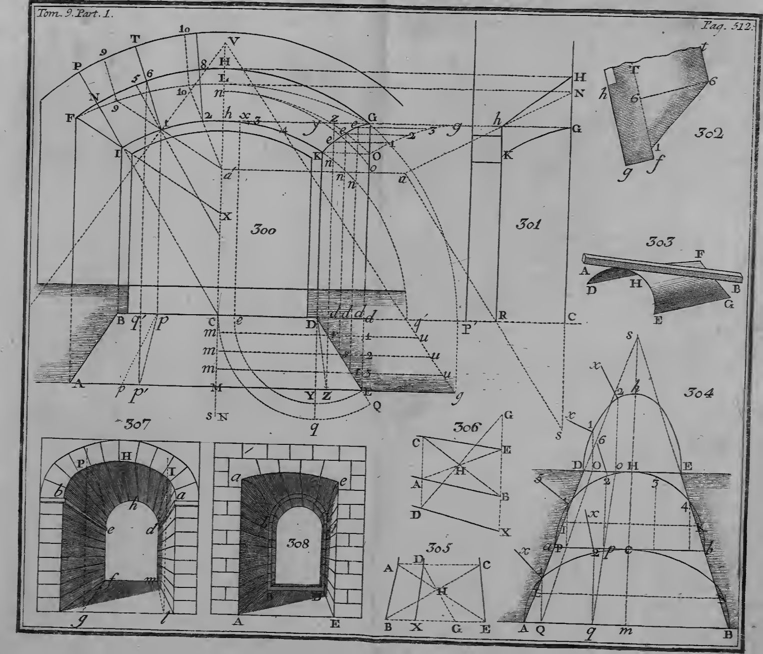
Fig. que los arranques de dicho arco estarán forzosamente mas baxos que el punto *b* todo lo que va de diferencia de altura de los puntos *x* y *b*, que es cosa corta.

1047 Despues de trazados los dos arcos de cara y al-
309. feizar, se dividirá el de alfeizar en dovelas, pongo por caso en siete en los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6, tirando por estas divisiones y el centro *C* los cortes 1, 7; 2, 8; 3, 9; 4, *o*; 5, *n*; 6, *q*.

Hecha esta division, se partirá el intervalo *bH* del derramo en la clave en tantas partes iguales quantos puntos se quieran determinar de la curva de arranque de la boquilla del capialzado desde su machon *KzG*: aquí le dividirémos en quatro en los puntos 1, 2, 3, *H*. Despues de partido igualmente en quatro el intervalo *Cm* que hay entre los centros de los dos arcos de cara y alfeizar en los puntos 1, 2, 3; desde cada uno de estos puntos como centro, y con un radio igual al intervalo de la primera division correspondiente entre *b* y *H*, como 1, 1; 2, 2; 3, 3 se trazarán arcos de círculo indefinitos 3*x*, 2*y*, 1*z*, que hemos de averiguar donde han de rematar.

Para este fin dividirémos el intervalo *mM*, que es lo que coge de largo la bóveda, en un mismo número de partes iguales que el intervalo *bH* en los puntos *a*, *b*, *c*, por cuyos puntos tirarémos paralelas á la *AE*, las quales encontrarán el machon *DE* en *a'*, *b'*, *c'*, y desde estos puntos tirarémos paralelas á *DK*, las quales encontrarán los arcos de antes en *x*, *y*, *z*, y estos serán de la curva que buscamos. Se trazará, pues, á pulso ó con una regla flexîble la curva *KzyxG*, y esta será la proyeccion vertical del arranque de la boquilla desde su machon.

1048 Ahora hemos de determinar la verdadera cantidad de esta proyeccion que acorta la curva. Con cuya mira prolongarémos el diámetro *IK*, al qual trasladarémos donde
310. nos parezca, pongo por caso desde *f* á *k* la linea *DE* con
309. todas sus divisiones *a'*, *b'*, *c'*, *k* levantando en estos perpendiculares indefinitas á dicha orizontal. Hecho esto, por los pun-


300
301
302
303
304
305
306
307
308

puntos *G*, *x*, *y*, z tirarémos orizontales, que cortarán las verticales antecedentes en *g*, *x*, *y*, z, por cuyos puntos trazarémos la curva *fzyxg*, y esta será la que buscamos, la qual es mas ancha que la del perfil *fZYXV*, en la razon que *DE* es mayor que *EL*; y estará concluida la montea. Fig. 309. 310.

1049 Si atendemos á la naturaleza de las secciones de la boquilla, teniendo presente lo que diximos (906 &c.) de las superficies gauchas, echarémos de ver que los quatro ángulos de la boquilla de cada dovela no están en un mismo plano, y que por lo mismo no se pueden sacar plantillas de boquilla plana. Por consiguiente no se pueden sacar mas plantillas que las de cabeza, que son dadas en el alzado, y las de lecho cuyas juntas en la boquilla no son lineas rectas, á excepcion de las que atraviesan en parte la bóveda, y en parte el machon, tales son las que dan los cortes 1, 7; 309.
6, *q*, siendo la parte 6 z curva, y la otra z*q* recta. Darémos un exemplo de cada uno de estos lechos.

1050 Se trazará separadamente el largo 5 *n* con todas 309.
sus divisiones *t*, *u*, *v*, por cuyos puntos se le tirarán perpendiculares, tomando sus longitudes en la planta; quiero de- 311.
cir, que se hará *Rr* ó *Nn* igual con *mM*; *tT* igual con *mc*; *Vu* igual con *mb*, y *Vu* igual con *ma*, y por los puntos *NTvV*5 se trazará una curva, y esta será la junta de boquilla del lecho inferior de la quinta dovela.

Para sacar la plantilla del lecho siguiente, cuya jun- 309.
ta en la boquilla es mixtilinea, se practicará con corta di- 312.
ferencia lo propio. Se trazará separadamente el largo 6*q* con su division z; se levantará en *q* una perpendicular *qQ* igual con *mM*, ó, lo que es todo uno, con *LE* á la qual corresponde, y en el punto z una perpendicular zZ igual á *ma*, que es el hondo del primer arco *IZ*; despues se tirará una recta desde Z á *Q*, y una curva cóncava desde Z á 6; pero como no tenemos mas que dos puntos, es preciso buscar otro por lo menos.

Para cuyo fin se dividirá por medio en *d* el intervalo *C*1 de los centros de los dos primeros arcos *bK* y 1z; 309.

g. desde el punto *d* como centro, y con el radio *db* mas la mitad de *h* 1 se trazará un arco que cortará 6 z en un pun-
12. to *i*; se trasladará á esta figura el largo 6 *i* á *i* á la misma distancia de 6, y en el punto *i* se levantará una perpendicular *i I*, que sea igual con la mitad del intervalo *ma*; la curva trazada por los puntos 6 *IZ* será la que se busca.

Se viene á los ojos que quanto mas inmediatos estén los lechos cerca de la clave, tanto menos curvas serán sus juntas en la boquilla; por manera que si hubiese alguna en medio de la clave, seria recta, porque entonces la seccion pasaria por el exe del cono: y al revés, quanto mas inmediatas estén á los machones, tanto mas cóncavas serán. Y finalmente, quando el lecho corte el machon, la junta será en parte curva en la direccion del ancho de la boquilla que corta, y en parte recta en la direccion del machon al qual atraviesa; porque como la superficie del lecho ha de ser plana, no puede cortar un plano sino en una linea recta.

1051 En lo dicho hasta aquí hemos supuesto poco el fondo del capialzado, á fin de que todas las dovelas se hiciesen de un solo sillar desde la cara hasta el alfeizar: pero si por ser mucho el fondo, ó por falta de sillares bastante grandes, fuese preciso hacer hiladas de dovelas de dos ó mas trozos, seria indispensable buscar los arcos de cabezas, que son juntas transversales de boquilla.

Despues de determinado el largo orizontal de la dovela, y trasladádole en la planta á esquadra, se tirará por dicho punto una paralela á la cara, la qual cortará el derramo del machon, pongo por caso en *b'*, se tirará una pa-
309. ralela al alzado de este machon, la qual encontrará el alzado del ángulo entrante que forma con la bóveda en *y*, donde estará el arranque del arco de la junta de boquilla que se busca.

1052 Quando los arcos de cara y alfeizar fueren concéntricos como en el capialzado de antes (1030), este arco se trazará facilmente desde el centro comun *C*, y con el in-

intervalo entre el punto hallado y dicho centro. Pero quando estos arcos de cara y alfeizar fueren excéntricos, será menester buscar una quarta proporcional entre el grueso ú fondo orizontal del alfeizar, el de la dovela, y la distancia de los centros de cara y alfeitar; este quarto término dará la distancia del centro 2 mas abaxo del centro *C*, desde el qual, y con el radio 2 *y* se trazará el arco de la junta de boquilla transversal que se buscare para la cabeza en junta de la dovela. Fig.

Práctica.

1053 Supongamos que se quiera labrar primero el almohadon que el alzado demuestra en *6qlK*. 309.

Se labrarán dos paramentos que el uno sirva de superficie exterior, y el otro paralelo al primero, sirva para la superficie interior, si el sillar fuese tizon, conforme lo suponemos para mayor facilidad; despues se sacará una plantilla por la montea en *lK6q*, se la aplicará al uno de estos paramentos para trazar los lechos superiores é inferiores, labrándolos á esquadra, segun las lineas *6q* y *Kl*.

Despues se cavará á lo largo, tambien á esquadra, en los mismos paramentos una boquilla cilíndrica *f6Dd*, como si se quisiese labrar una dovela de cañon recto en la direccion del arco *K6*, si la piedra rematare en el alfeizar, ó sobre el arco *ab* que señala el vivo del telar, si el sillar le cogiese, cuyo arco está mas adelante que *K6* todo el ancho del alfeizar: por cuyo motivo es preciso hacer dos superficies de boquillas cilíndricas desiguales, la una *abba*, que coge el ancho del telar, la otra *f6Dd* que es la del ancho del alfeizar. 313.

Despues se aplicará al lecho inferior la plantilla del machon recortada en la planta en *TDEL*, para sacar en estotra figura el contorno que representa en perspectiva *aaDEO*. 309. 313.

Tambien se tomará la plantilla del lecho superior con corta diferencia qual la pinta esta figura; digo con corta diferencia, porque 6z de estotra figura representa un lecho 312. 313.

Fig. cho mas elevado en el qual la parte curva *6z* es mayor que la recta *zq*, todo al revés de la figura 312. Y así es preciso suponer que el lecho en perspectiva fig. 313, representa el que se sacaria desde el centro *C* por el punto *y* de la figura 309.

Una vez trazados los lechos superior é inferior, se quitará la piedra en superficie plana, entre las rectas *DE*,
313. *Eq*, *qZ*. Despues con una cercha ajustada al arco *fzg* del
310. perfil se terminará esta superficie plana por un quarto lado
313. curvo *Dz*.

Hecho esto solo faltará formar la porcion triangular de la boquilla del capialzado, comprehendida entre tres lineas curvas dadas; que son el arco de alfeizar *D6*, el arco de junta de lecho *6z*, y el arco *Dz* del arranque de la boquilla sobre el machon. Quitando, pues, la piedra que hubiere entre estos tres términos, no podrá menos de salir bien labrada la dovela.

Si se quisiere, tambien se podrá, para mayor exâctitud, tomar ácia el medio una quarta linea recta, tirando
309. una linea *sr* por los puntos *S* y 6, la qual dará en el arco *KG* un punto *r*, cuya altura mas arriba de la *Kl* se lle-
313. vará á *s*, y la paralela *sS* á la *DE* cortará el arco *Dz* en *S*. Si la superficie fuese bien formada, se podrá asentar la re-
309. gla sobre los puntos 6 y *r*, sin que entre la regla y la boquilla quede hueco alguno.

1054 Lo mismo se practicará con corta diferencia para labrar la dovela siguiente, encima de la primera, que el
309. alzado demuestra en *5nGq6*, y solo pide un poco de cuidado mas; porque la boquilla hueca de la dovela antecedente era terminada por tres curvas no mas; pero esta, que va
314. figurada aquí en perspectiva, es terminada por cinco curvas, es á saber, *5n* que es la junta de lecho superior; *Gn*, arco de cara; *6z*, parte del arco de arranque desde el machon; *zq*, junta del lecho inferior en la boquilla; y 6 5, arco de alfeizar.

Esta dovela tambien incluye un triángulo plano mix-

mixtilineo Gqz, el qual se labra como vamos á declarar. Fig.
Despues de labrados los paramentos delantero y trasero, si el sillar fuese tizon, se aplicará al uno de ellos la plantilla sacada por el alzado $5nGq6$ para trazar su contorno; 309.
despues se quitará la piedra á esquadra del paramento, en la direccion de las rectas $5n$, $6q$ para labrar los lechos, y en la direccion del arco de círculo 5, 6; concluido esto, quedará labrada una dovela parecida á la de un cañon, con el hueco del alfeizar.

Despues se aplicará al lecho inferior la plantilla de la fig. 312 y al superior la de la fig. 311. Por la recta ZQ, dada en el lecho inferior, y por la recta qG, trazada en el paramento de cara, se labrará una superficie plana quitando la piedra en triángulo, cuyo lado ZG se trazará con 314.
una cercha sacada por el arco zg. Concluido esto, quedará 310.
señalado el contorno de los cinco lados curvos que terminan la porcion de boquilla del capialzado que coge esta dovela.

1055 La multitud de estos lados es causa de ser algo dificultoso el quitar la piedra, de modo que salga una superficie cónica regular; por cuyo motivo se hace preciso determinar algunos puntos de posicion donde aplicar la regla. Con este fin se tirarán por S y por puntos arbitrarios en el con- 309.
torno de la dovela, pongo por caso por 5 y v, rectas que rematarán en el arco zG ácia x y ácia y, donde señalarán la altura mas arriba del lecho $6q$, trasladándolos á la figura 314, en la qual tambien se señalarán los puntos 5, v. Sobre estos puntos se asentará la regla RE, se quitará la piedra de modo que la regla convenga puntualmente con ellos, y esto dirigirá para no cavar demasiado entre los términos del contorno de la boquilla propuesta. Estas rectas se multiplicarán quanto se quiera, y quedará puntualmente labrada la dovela, de suerte que la boquilla no formará ningun garrote, ni con la porcion antecedente, ni con las siguientes, que serán mas fáciles de labrar, porque serán terminadas por quatro lados no mas, siendo así que esta lo era por cinco. Hemos de prevenir que la regla 314.

Fig. no puede convenir exàctamente con la boquilla, á no ser que se la aqlique de modo que su direccion pase por el punto *S*.

1056 Veamos ahora como se montea el capialzado de Marsella, considerándole como una porcion de superficie irregular.

Sea el trapecio *ABDE* la planta del vano que ha de llevar este capialzado, siendo su alfeizar *BL* y *lD*, y el telar *TL* y *tl*. Haciendo centro en *C*, punto del medio de
315. la *bd* igual con *BD*, se trazará un semicírculo ó una semielipse *bHd*, y se la dividirá en cinco dovelas por exemplo en los puntos 1, 2, 3, 4, desde los quales se tirarán por el centro *C* lineas indefinitas del mismo modo que en las bóvedas cilíndricas. Despues se llevará la base del machon *BA* sobre la *bd* á *bF*, y se levantará en este punto una perpendicular *FG*, que cortará el arco *bHd* en G, por cuyo punto se tirará la *aGe* paralela á *EA*, la qual encontrará la *Aa* perpendicular á la *AE* en *a*, y su paralela *Ee* en *e*; tomando despues en la linea del medio *CH*, prolongada, un punto arbitrario *m*, se trazará por los tres puntos dados el arco de círculo *ame*.

Todas las juntas de lecho que cortarán este arco en la boquilla, como las 2, 6; 3, 7, serán lineas rectas, y todas las que cortarán la arista del machon formarán un ángulo entrante, porque el plano del lecho corta dos superficies diferentes, la una curva y es la del capialzado, la otra recta, y es la del machon.

1057 Lo primero que hemos de hacer es trazar el perfil del arco *b*12*G* en el derramo del machon v. gr. en *aYb*, ó solo el punto *Y* de este perfil, por donde pasa el plano del lecho 1, 5. Con este empeño tirarémos por el punto *b* ó *B* una paralela á la vertical *CH*, que cortará la junta 1, 5 en *x*; por el punto 5 se tirará la linea 5*I* paralela á *BD* ó *ae*, la qual cortará la vertical *GF* en el punto *I*; por este punto *I* y el punto *x* se tirará la linea inclinada *xI*, que cortará el arco *b*12*G* en *y*, por cuyo punto se tirará

rá la orizontal indefinita *yY*, y la plomada *yn*, que dará Fig.
en la *ab* el avanzamiento *bn*, el qual se trasladará al
machon *AB* en *BN*; por el punto *N* se tirará una para- 315.
lela á la vertical *Aa*, la qual cortará la orizontal *Yy* en el punto *Y* que se busca, cuyo puente está en el arco elíptico *aYb*, allí donde está el recodo de la junta 1, 5 ó *o*, 5.

Se podrán señalar otros muchos puntos de este arco elíptico *aYb*, si se le quisiere trazar puntualmente por el mismo método. Por exemplo, los correspondientes á los puntos 1 y z se señalarán llevando su avanzamiento *bP*, *bp* sobre la *BA* á *Br*, *BR*, y levantando en *r* y*R* perpendiculares *rZ*, *rv* las quales cortará Zz, 1*v* en los puntos Z, *v*; y la curva *aZYvb* será la proyeccion vertical del arco *bG* en el derramo del machon, la qual puede ser de algun uso para la práctica.

1058 Ahora nos falta trazar las plantillas de lecho 1, 5; 2, 6. Respecto de la primera que hace un recodo, se tirará por un punto arbitrario *C* de la *bd*, una perpendicular *CM*, que cortará la *BD* en *O*, y la *AE* en *M*, se hará la *Of* igual con el alfeizar *BL*; y despues de tirar por el punto *Y* una vertical *YN*, que encontrará la base del machon *BA* en *N*, se tirará la orizontal *NY* indefinita, la qual cortará la *CM* en el punto 9, y sobre ella se llevará la parte *oY* de la junta 1, 5 ú *o* 5 á 9*Y*, y se tirará la linea *fY*; últimamente, llevando todo el largo de la junta 5*o* á *M*5 sobre la *AE*, se tirará la linea *Y* 5; el contorno *tCOfY* 5 *E* será el de la plantilla del primer lecho *o*, 5 y de su igual 4, 8.

Las demas plantillas de lecho que rematan en el arco *ame* son mas simples. Suponiendo la misma base de perfil para el telar, y el alfeizar en *COf*, se llevará el largo 2, 6 sobre la *ME* á *M6*, despues se tirará la linea inclinada *f6*. El contorno *tCOf6E* será el de la segunda plantilla de lecho 2,6, y de su igual 3, 7 al otro lado de la clave.

Una vez que estén sacadas las plantillas, las dovelas se labrarán por lo declarado antes (1053).

Fig.

Capialzado á regla y escarzano.

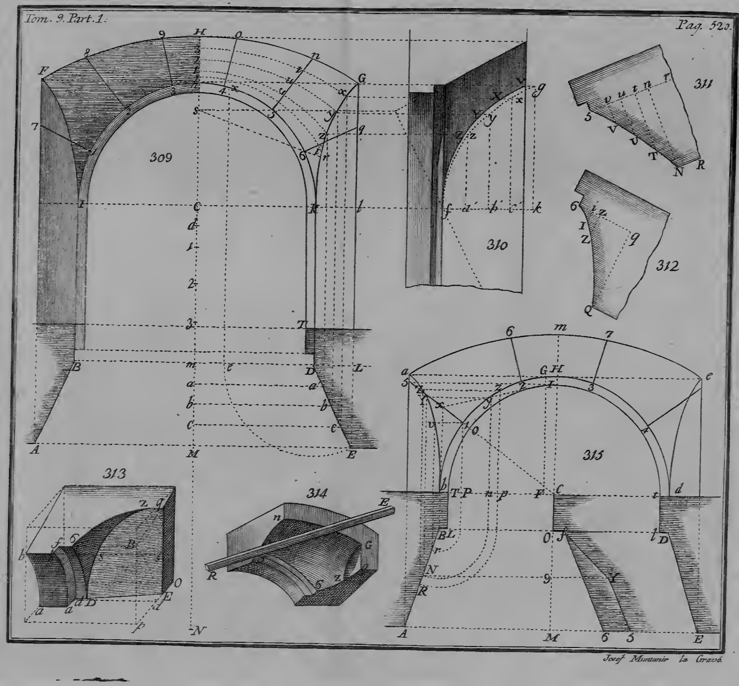
1059 De la construccion del paso en derramo se saca la del capialzado á regla y escarzano, que viene á ser el complemento de la prolongacion de una de las dos bóvedas antecedentes. Porque si los machones fuesen paralelos entre si, el capialzado recto y escarzano será la prolongacion de la bóveda, cuyos arcos están á altura desigual respecto de sus diámetros, hasta que la linea del medio de la clave *FD* encuentre el plano que pasa por las impostas *aA*, *Hb*. Si los machones forman derramo como en esta figura, donde
316. concurren mas allá de *tT*, este capialzado podrá ser el com-
317. plemento de la prolongacion de la figura 304, con la diferencia que en vez de suponer iguales las alturas de los arcos, irán menguando desde *H* hasta quedarse en no nada en un diámetro dado, qual es *BD*, por exemplo.

La diferencia que suele haber en el arco del capialzado á regla, consiste en que en lugar de ser una semi-
317. elipse, este arco es un arco de círculo *AHE*, y esto facilita la construccion.

1060 Sea, pues, el trapecio *ABDE* la planta del vano que se ha de embovedar para sostener el grueso de la pared, por detras del vano de una puerta ó ventana, cuyo vano por la parte de afuera remata en arco á regla, y por la de adentro en semielipse rebaxada, ó en arco de círculo de treinta ó menos grados. Por el medio *m* del arco á regla *BD* se tirará una perpendicular indefinita *HC*, señalando á arbitrio en uno de sus puntos *C* el centro del arco de cara interior *AHE*, mas cerca ó mas lejos, segun la altura que se le quisiere dar al medio *H*, respecto de la orizontal *AE* de las impostas.

Se dividirá el arco *AHE* en tantas partes iguales quantas hayan de ser las dovelas, pongo por caso en cinco en los puntos 1, 2, 3, 4, por los quales se tirarán al centro *C* los cortes de las juntas de cabeza 1*e*, 2*f*, 3*g*, 4*i*, y estas, prolongadas, cortarán la cuerda *AE* en los puntos *Q*, *u*, &c.

La


309
310
311
312
313
314
315
Josef Muntaner la Gravó.

La proyeccion de las juntas de lecho se trazará por Fig.
el método ordinario con tirar por los puntos de las divisiones, 1, 2, 3, 4 paralelas *HC*, que cortarán la linea *AE* en los puntos *p*, *p*, &c. y la linea *BD* en los puntos 5, 6, 7, 8; las lineas *p*5, *p*6, *p*7, *p*8 serán las proyecciones de las juntas de lecho.

1061 Mejor seria, para que saliese mas regular la division de la superficie de la boquilla, dividir la *BD* proporcionalmente á la *AE*, cuyos puntos *p* y *p* corresponden á arcos iguales entre sí *A* 1; 1, 2; 2, 3, &c. prolongando la *AB* hasta que la direccion de este machon concurra con la del otro *ED* en un punto que llamarémos *X*, y estaria fuera de la lámina; con tirar rectas á este punto *X* desde los puntos *p*, *p*, &c. quedarán señalados en la *BD* los puntos *x*, *r* donde estarán las divisiones de las dovelas en el alfeizar del arco á regla, las quales por el otro método caen en los puntos 5 y 6: con esto la diferencia de los anchos del arco de cara interior *AE* y del arco á regla *BD* estará repartida igualmente entre todas las dovelas, siendo así que por el método regular recae toda ella en las dos primeras dovelas de las impostas *Ap*5*B*, y su igual opuesta *ED*8*p*.

1062 Ahora hemos de trazar el perfil de todas estas juntas de lecho, á fin de sacar los bayveles de los ángulos que forman con la cara y el arco á regla. Con esta mira se trazarán en figura separada dos verticales *ep*, *d*5 distan- 318.
tes una de otra el grueso del machon, ó por mejor decir el fondo *p*5 de la bóveda, tomándole en la figura 317, tirando de una á otra la orizontal *p*5 que representará el arranque á nivel, ó un plano que pasare por la imposta del capialzado, mas arriba del alfeizar del arco á regla.

Se llevarán á *pe* las alturas de los avanzamientos *p*1, *p*2 y *MH* del arco *AHF* á *p*1, *p*2, *pb* del perfil, 317.
y por los puntos 1, 2 y el punto 5 se tirarán las lineas 318.
1, 5; 2, 5 las quales darán la inclinacion de los vivos de las dovelas, y *b*5 será la del medio de la clave.

Tam-

Fig. Tambien se pueden determinar estas inclinaciones y lo que cogen de largo en la planta, sin necesidad del perfil, llevando las alturas de los avanzamientos *p*1, *p*2, á
317. *pl*, *pn* sobre la linea *AE*, si la direccion de las juntas *p*5, *p*6 la fuere perpendicular; pero si la fuere oblicua como *px*, *pr*, es preciso que estos avanzamientos sean perpendiculares á la proyeccion de la junta á que corresponden; entonces las lineas *l*5, *n*6 serán los largos verdaderos de las juntas de lecho: por el mismo camino se sacará el perfil *hm* del medio de la clave con su verdadera medida. Esto viene á ser
318. lo propio que lo practicado antes; pero es menos adaptable á la práctica, en la qual conviene mezclar lo menos que se pueda representaciones de diversa especie, porque la multitud de lineas causa confusion, y la confusion equivocaciones.

Para concluir la preparacion, se tirarán desde cada una
317. de las divisiones de la cara lineas orizontales como las 4*V* y 1*k*, las quales cortarán las plomadas de las divisiones en *V* y *k*. Tambien se tirarán, si se quiere, lineas *Q*5, *u*6 que ensanchan la planta de cada dovela la cantidad de un triángulo *pQ*5, *pu*6, el qual servirá para lo que luego dirémos.

Finalmente, se llevarán los largos de los perfiles 5*l* á 5*L* sobre la proyeccion 5*p* prolongada, y 6*n* á 6*N*, tambien con el fin de tirar por los puntos *L*, *N*, las lineas *Lu*, *NO*; la superficie 5*Lu*6 será la plantilla de boquilla plana de la segunda dovela, y 6*NO*7 la de la clave.

Práctica.

1063 Se labrará un paramento para aplicarle la plantilla de boquilla plana, pongo por caso la de la primer dovela, y esto se podrá executar de dos maneras. La primera y mas
317. simple consiste en formar la plantilla por el trapecio *AQ*5*B*; y así que esté trazado su contorno en la piedra, se labrará á escuadra por el lado *AQ* la cabeza de la dovela, en la qual se trazará con una salta regla el ángulo *AQe* co-

como se ve aquí en *aqe*; despues se llevará sobre la linea Fig.
qe el largo *Q*1 á *q*1, y por medio de una plantilla ó de una cercha se trazará el arco *a*1 igual al arco *A*1.

Por los tres puntos dados *e*, *q*, 5 se labrará una superficie plana, en la qual se tirará una recta desde el pun- 319.
to 1 al punto 5, y estará labrada la dovela, prescindien- 317.
do del alfeizar que ha de estar formado en *b*5 de largo
y ancho arbitrario 5*f*. Finalmente, se quitará la piedra á 319.
regla conforme diximos (918).

Si el sillar no estuviere asentado inmediatamente sobre el machon, y tuviese una junta de almohadon en *as*, no será dificultoso de labrar su lecho con la regla, del mismo modo que el antecedente por los tres puntos dados *asb*. Si la dovela fuere tambien cuña del arco á regla, se le añadirá la porcion *VLItf*, labrándola conforme queda declarado (828).

1064 El otro modo consiste en servirse de la plantilla de intrados plano *Ap*5*B*, sin añadirle el triángulo *pQ*5. Entonces se labrará á lo largo de *p*5 un paramento á esquadra, á cuya arista comun con la cabeza, se trasladará la altura del avanzamiento 1*p*; trazando despues sobre este paramento la linea 1,5; se quitará la piedra para labrar el lecho superior por el bayvel del ángulo obtuso *p*1*e*: esto pide, conforme se echa de ver, dos operaciones en lugar de una, bien que ahorra piedra.

1065 La segunda dovela se labrará como la primera, con la diferencia que la cabeza se labrará en ángulo obtuso con la boquilla, por el bayvel tomado en el perfil por el
ángulo 5,1*e*, porque la boquilla plana de la primera era un 318.
supuesto de superficie orizontal, pasando por la imposta expresada en el perfil con la linea *p*5; pero la de la segunda dovela será inclinada como la linea 5,1 del mismo perfil. Finalmente, por este motivo el ángulo de la cabeza de la clave será todavía mas obtuso, conforme se echa de ver en *e*2,5, y esta dovela tendrá sus lados de junta de lecho en el mismo plano; quiero decir que la plantilla de bo-

Fig. boquilla plana pasará por los quatro ángulos de la clave, lo que no sucede en las demas dovelas.

Por consiguiente el mayor gaucho ó alabeo que se halla en la boquilla está en la primer dovela, y le expresa la altura del avanzamiento $1p$; en la segunda, mengua conforme
317. demuestra la altura $3V$, que es la diferencia de los avanzamientos $4p$ y $3O$; y finalmente, en la clave no hay gaucho alguno, pero siempre queda alguno en la boquilla hueca, porque en el alfeizar está en linea recta, y se curva ácia la cabeza en la direccion del arco $2H3$.

Si el gaucho de la boquilla plana se desvanece en la clave, es porque se suponen las juntas de lecho equidistantes de su medio, de donde resulta un conjunto de dos superficies gauchas iguales, vueltas en direccion encontrada.

1066 Ahora resta determinar las curvas de las secciones de este capialzado entre las caras delantera y trasera, quando las dovelas no son de solo un sillar, porque las cabezas de los diferentes trozos de que se componen forman las juntas de boquilla que en realidad son paralelas á las caras, pero no semejantes entre sí, porque se van aplanando al paso que se van acercando al alfeizar.

317. Si el arco de cara interior *AHE* fuese un arco de círculo, pongo por caso de treinta grados, el arco de la seccion que forma la linea *GF* tomada á arbitrio entre las dos caras, será un arco de círculo de menos grados que *AHE*; hemos de determinar su sagita *hu*.

Se llevará el largo del sillar de donde se quisiere sacar una dovela al perfil desde 5 á *g*, haciendo la *gf* pa-
318. ralela á *ep*, que cortará la $h5$ en el punto *x*; la linea *xg* será la sagita que se busca; y trasladándola desde *u* á *h*, determinará otro punto *h* de la cimbra circular, que ha de pasar por los tres puntos dados *GhF*.

1067 Síguese de esta construccion que al paso que la seccion se fuese acercando á la recta *BD*, el arco de círculo será menos cóncavo, esto es tendrá menos grados, y
317. su radio será mucho mayor, y que por último la recta *BD* se

se podrá considerar como un arco de círculo de radio infinito, y su sagita infinitamente pequeña. En virtud de esto, el capialzado de que tratamos se podrá considerar como una porcion de superficie cónica, cuyo vértice no está del lado de *BD*, donde se angosta el capialzado, sí al contrario del lado opuesto, mas allá de *AE*, donde se ensancha, porque los radios de las secciones paralelas van menguando. Fig.

De donde se infiere que las impostas *AB*, *DE*, consideradas en rigor matemático, no pueden ser lineas rectas.

1068 Si el arco *AHE* en vez de ser un arco de círculo, fuese rebaxado á manera de arco elíptico, será tambien fácil determinar muchos de sus puntos, trasladando delante de la linea *GF* las alturas *Yt*, *Zt* procedentes de las intersecciones de la *GF* con los perfiles *l*5, *n*6, como *Yt* á *ty*, la *Zt* á *tz*, &c. y la curva *GbF* trazada por los puntos *G*, *y* Z, *b* será el arco elíptico que se busca.

Aquí va puesta en perspectiva una segunda dovela, que es la de la izquierda 56*NL*, trastornada para manifestar como se ha de desvastar; la porcion señalada con picaduras demuestra la piedra que se ha de quitar para labrar la boquilla. 320

Edificacion de las bóvedas.

1069 Es tanta la importancia de esta fábrica, y tantas las dificultades que en ella se ofrecen, que no podemos menos de caminar con todo el cuidado posible en su declaracion. A tres puntos principales puede reducirse, los quales consisten: 1.° en determinar la mejor construccion y mayor resistencia de las cimbras; 2°. en señalar el grueso que corresponde á los machones; 3.° en especificar las maniobras de la edificacion de una bóveda. Tratarémos, pues, separadamente cada uno de estos puntos, pero peimero propondrémos algunas consideraciones generales acerca de esta materia.

Fig.

Consideraciones generales acerca de la edificacion de las bóvedas.

1070 La mayor dificultad de esta fábrica se reduce á determinar el grueso de los machones, estribos ó paredes en que ha de restribar la bóveda para contrarestàr su empujo. Este grueso se ha de señalar por las leyes invariables del equilibrio de los cuerpos, en las quales se fundan las máximas tantas veces insinuadas en este tratado; es á saber que la parte fuerte ha de sostener la endeble; que los cuerpos vayan asentados unos encima de otros á escarpa ó con rodapie; que el grueso de un estribo debe ser distinto, segun haya de sostener un peso en equilibrio ó un peso voladizo el qual empuja lateralmente al estribo; y que en suma ha de haber una correspondencia determinada é invariable entre el estribo el peso, el empujo de este y la direccion en que carga ó empuja el estribo.

Diferentes matemáticos, entre los quales hay algunos de mucho nombre, han intentado averiguar por cálculo esta correspondencia y proporcion entre los machones de las bóvedas y su arca, y en sus obras, de las quales darémos noticia á su tiempo, se pueden ver los resultados de sus investigaciones. Aquí escusarémos meternos en tantas honduras, y nos ceñirémos á proponer una regla práctica, fundada en una fórmula matemática, despues que hubiéremos hecho algunas consideraciones muy fundamentales acerca del empujo de las bóvedas.

1071 Por decontado no basta saber que hay empujo para contrarrestarle, es preciso conocer en que direccion obra. Por la forma de cuña que hemos visto tienen todas las dovelas de una bóveda, se saca evidentemente que segun sea el arco de la bóveda varía la direccion de las dovelas, encaminándose todas á un centro comun quando fuere la vuelta de medio punto, á dos centros quando fuere apuntada, y á centros diferentes quando fuere de arco carpanel ó apainelado. Tampoco obran con igual parte de su peso todas las dovelas; porque segun el lugar donde es-

están es mayor su peso relativo, pues claro está que quanto mas próxîma está una dovela al espinazo ó corona de la bóveda, tanto mas empuja las dovelas colaterales; la clave *A*, por exemplo, es la que mas empuja, por razon de su situacion vertical; despues las contraclaves *B*, *B*, y así de las demas dovelas, cuyo empujo va menguando sucesivamente hasta los almohadones *C*, *C*, ó hasta el arranque de la bóveda. Fig. 321.

1072 De la misma figura de las dovelas, y de la direccion de su empujo contra los machones, se sigue que obran para separarlos ó derribarlos; pero tambien es patente que este conato ha de ser distinto en los arcos de distinta curva y diámetro, pues se viene á los ojos que quanto mayor fuere el diámetro de una bóveda, tanto mas empujará; y que conforme fuere su arco mas ó menos levantado, tendrá tambien menosé mas empujo. De aquí es que las bóvedas apuntadas tienen menos empujo que las otras, las de medio punto tienen mas; y mas que todas, las de vuelta de cordel y arco apainelado. Importa, pues, primero conocer la curva de la bóveda, su diámetro, su grueso ácia la clave, la altura de sus machones para determinar con que resistencia se podrá contrarestar su empujo.

1073 Enseña la experiencia que quando se abre una bóveda por ser de poco aguante sus estribos, el daño se experimenta comunmente en *E* en medio de la distancia que hay entre la imposta *C* y la clave *A*, en las bóvedas de medio 321. punto; mas cerca de la imposta que de la clave en las bóvedas rebaxadas; y mas cerca de la clave que de la imposta en las bóvedas apuntadas. Por este motivo los que se han empeñado en averiguar el empujo de una bóveda, han considerado su parte superior *EAE* hasta la quiebra *E* como que obra sola, y supuesto que todas las dovelas de esta parte superior hacen juntas un empujo lateral en el estribo *D* y en su parte inferior. La razon por que se mira esta parte inferior como parte del estribo, es no solo por ser muy poca la inclinacion de las primeras, ó de las dovelas ácia el arranque

Fig. que del arco, sino tambien porque parece que solo carga al machon con su peso, sin empujarle lateralmente conforme se repara diariamente al derribar bóvedas antiguas, cuyas dovelas hasta el medio de sus costados, así en las de medio punto, como en las de todo punto, y hasta el encuentro de los tres actos en las rebajadas, se sostienen encima de sus estribos despues de derribadas sus partes superiores.

1074 Fundándose en estas observaciones han logrado determinar los Matemáticos el grueso que han de llevar los estribos de una bóveda. Han considerado la parte superior *EAE* hasta la quiebra *E*, como una sola dovela grande que obra contra su parte inferior *EC* y el machon *D* para derribarlas; y
321. comparando la superficie de esta dovela grande con el diámetro de la bóveda *CC*, la naturaleza de su curva, el largo de su clave *A*, la altura del estribo, y atendiendo tambien á los diferentes pesos que á este estribo se le podian cargar, han sacado por los principios de la Estática el grueso que se le ha de oponer por razon del equilibrio al empujo de una bóveda, parando la consideracion en el caso mas contrario que es quando se quitan las cimbras, y están las bóvedas en movimiento. En la práctica se le añade para mayor seguridad á este grueso como una sexta parte mas.

1075 Muchos prácticos proponen para determinar el grueso de los machones de una bóveda la regla siguiente. Pártase el arco, sea el que fuere, en tres partes iguales, y tirando desde el arranque á la primera division una cuerda, tómese en la prolongacion de esta cuerda mas abaxo del arranque una linea igual con ella, y la vertical tirada desde el extremo de esta prolongacion, determinará el grueso del machon. Y así pártase el arco *ABCD* en
322. tres partes iguales por los puntos *B* y *C*; tírese la cuerda
323. indefinita *CD*, que pase por el arranque *D*; tómese por
324. la parte de afuera en la *CD* prolongada la parte *ED* igual con *CD*, y con tirar las dos perpendiculares *FE* y *DH*, quedará determinado el grueso del machon *DFHE*, qual debe ser para contrarestar el empujo del arco *ABCD*.

Pe-

1076 Pero esta regla no tiene fundamento alguno, pues prescinden sus autores del grueso de la bóveda, y de la altura de los machones. Es constante que segun fuere esta altura mayor ó menor, será tambien mayor ó menor el empujo de la bóveda, porque obrará con un brazo de palanca de mayor ó menor longitud. Lo propio sucede respecto del mayor grueso de la bóveda, pues entonces por razon de ser mayor su peso, es forzoso sea mayor su carga y empujo contra los machones. Fig.

1077 Para levantar estribos que resistan el empujo de las bóvedas, es indispensable saber tambien como estas han de obrar, y en qué parte se le ha de oponer el contraresto al empujo, lo qual pende de la casta de la bóveda. Porque claro está que un cañon seguido de bóveda solo obra en las paredes laterales donde tiene sus arranques; que una bóveda en rincon de claustro empuja todas las paredes de su ámbito; que la bóveda por arista hace su empujo en los ángulos ó esquinas; que el arco adintelado solo empuja la fábrica que tiene á los lados en la direccion del corte de sus dovelas; que una bóveda esférica ó media naranja obra desde el centro á la circunferencia; que una pechina de planta quadrada obra quasi del todo en los lados del quadrado, &c. de donde se sigue que los gruesos señalados por cálculo para contrarestar el empujo de la bóveda, se han de echar en los puntos donde hace su mayor fuerza.

1078 Pero no siempre obra el empujo contra los puntos que parece señalar el corte de las dovelas; así sucede quando las bóvedas se encuentran en oposicion, porque entonces del conato de ambas se origina un conato intermedio. Sean, por exemplo, *B* y *C* dos arcos cuyas direcciones 325.
sigan las del lado de un quadrado ó paralelógramo, los quales estriben en un mismo machon *A*, de modo que tengan en su arranque un almohadon comun. El empujo de cada arco en vez de dirigirse mas allá del estribo, el del uno en la direccion del muro *D*, el del otro en la del muro *E*, se resolverá, por lo enseñado en la mecánica, de modo que

 obra-

Fig. obrará en la diagonal *FG*; y en esta direccion será menester fortificar el estribo *A*, por manera que su fuerza *AH* sea un resultado del empujo de los dos arcos.

1079 La distancia á que han de estar unos de otros los estribos de una bóveda varía mucho; porque se pueden hacer arcos de diferentes diámetros; todo está en fortificar sus estribos á proporcion de su diámetro. Solo en las bóvedas esféricas ó medias naranjas se levantan algo espesos los machones, á fin de que discrepando poco de una linea recta la planta de los arcos que se tiran de uno á otro, no empuje la bóveda en vago en el intervalo de machon á machon. Sería muy aventurado querer asegurar una media naranja de 50 á 60 pies de diámetro solo con quatro estribos puestos alrededor de su planta á iguales distancias unos de otros; porque como cada uno de los arcos que se tiraren de un estribo á otro cogería la quarta parte de la circunferencia de dicha planta, quedaría en medio una panza que empujaria en vago, y no bastaria para contrarestar el empujo de la bóveda, y echarle ácia los estribos. Con el fin de escusar la multitud de puntos de apoyo que necesitan las medias naranjas, se ha apelado al recurso de robar las esquinas y valerse de boquillas, conforme se ve practicado en las mas de las Iglesias de arquitectura gótica fabricadas desde el siglo XII. en cuyo tiempo se perficionó mucho su edificacion.

1080 Segun sea la posicion de las bóvedas y su destino, ha de ser mas ó menos maciza su edificacion. Quando han de tener mucho aguante se labran de cantería; se las da ácia la clave un grueso correspondiente; se empotran entre sus estribos, quiero decir que estos se prosiguen hasta el espinazo; y finalmente se macizan sus embecaduras con la prolongacion de sus dovelas. Así conviene labrar las bóvedas de los sótanos, de los puentes, de las obras subterraneas, que han de sostener mucho peso. Quando las bóvedas no han de sostener mas que su peso, ú otro de poca consideracion, se hacen de ladrillo ó sillarejo, se las dá po-

poco grueso, y se dexan huecas en todo ó en parte sus embecaduras. Fig.

1081 Los estribos de una bóveda de cañon seguido se pueden disponer de dos modos; se las puede dar á las dos paredes donde empieza su arranque un grueso proporcionado á su empujo; ó, para ahorrar tanto grueso, particularmente en derecho de las puertas y ventanas, se tiran á trechos puntos de apoyo principales muy robustos, á los quales se echa por medio de lunetos ó sobrearcos tirados desde un punto á otro la mayor parte del peso de la bóveda. Con esto queda muy descargada la pared entre estos puntos de apoyo, se reduce su grueso á una quarta parte menos, á un tercio, y aun á la mitad menos, pendiendo esta diminucion de la elevacion de los lunetos. Supongamos, por exemplo, que se quiera echar todo el peso y el empujo ácia dichos puntos ó estribos, se levantarán los lunetos hasta la altura de la clave del cañon, y quedará transformado en una bóveda por arista, cuyo empujo obra en las aristas, con lo que será inutil la pared entre los estribos; y si se quisiere, se podrá escusar.

1082 Quando se hayan de labrar muchos cañones seguidos á continuacion unos de otros en una linea recta, se podrá dar á cada estribo un grueso proporcionado á la bóveda que en él estribare, ó se le dará de grueso lo que baste para que aguante el peso de sus primeras ó parte inferior, echando entonces el empujo de las partes superiores de todas las bóvedas ácia los extremos, quiero decir al primero y último machon, haciéndole tan robusto como conviene para que sirva de estribo á la fila de todas las bóvedas. Algunas puentes se han fabricado con este artificio.

1083 Pide la perpetuidad de las bóvedas que sus machones sean todos macizos sin hueco alguno, y que sus hiladas estén bien asentadas en toda la extension de sus almohadones, á fin de que habiendo tanta igualdad en toda la altura de los puntos de apoyo desde sus cimientos hasta el arranque, sea la obra muy firme.

1084 Es facil de aumentar la resistencia de un machon car-

Fig. cargándole algun peso á plomo, porque así es mas dificultoso derribarle. Por lo que, se le podrá dar á un machon algo menos de grueso de lo que diga el cálculo, supliendo con la masa cúbica que los cálculos expresan lo que se le quitare de grueso. Se ha apelado en varias ocasiones á este recurso: supongamos que á un estribo *A* se le hayan de dar 5 pies
326. de grueso para sostener una bóveda: se le podrá quitar la quarta, la tercera parte, y aun la mitad de este grueso debaxo de la bóveda, cargando encima del machon un obelisco, una pirámide, ó una pared de mampostería *B*, la qual con su peso le dé la misma firmeza que le daria su volumen *C*, puesto en contraresto en frente de la bóveda; porque para el intento lo mismo es que este volumen esté detras ó encima del machon, una vez que la resistencia es una misma. Lo esencial en estos casos es gastar materiales conocidos que aguanten el peso.

1085 Tambien se puede aliviar la carga de un machon derecho con botareles y arcos botaretes. Para dar á conocer la diferencia que va de uno á otro, y su destino, particularmente en las bóvedas que cubren las naves de los templos, con el fin de que quepa mas lugar y no se tape la
327. vista, figuramos aquí la planta y perfil de la mitad de
328. una nave de Iglesia gótica con una nave lateral, señalando para mayor claridad, en ambas figuras los mismos objetos con unas mismas letras.

Despues de dispuesta la serie de los arcos que han de dar paso á la nave principal desde las laterales, y asentados en sus extremos macizos de mampostería correspondientes, se proseguirá levantando el machon *A*, el qual recibe los arcos, de modo que en él tambien estriba el arranque de la bóveda grande *B*, de cañon seguido con
328. lunetos enfrente de las ventanas, ó por arista para echar su empujo á los machones. Pero como para proporcionar el estribo *A* á la bóveda de la nave sería preciso darle un grueso extraordinario, se apela, para aliviar el machon, al artificio de echar á otra parte porcion del peso de la bóveda, disponien-

niendo las cosas de modo que el estribo apee la parte infe- Fig.
rior no mas de la bóveda, que se considera como falta de empujo, y como parte del mismo machon *A*; y se echa el peso y empujo de su parte superior *B* á un botarel *D*, levantado en sitio acomodado alrededor de la Iglesia, mediante un arco botarete *E* tirado por encima del hueco de la nave lateral *F*.

Pende, pues, toda la firmeza de esta fábrica de hacer desde luego el machon *A* de material y grueso competentes para que apee las primeras ó la parte inferior *C* de la bóveda, y la carpintería que la ha de cubrir; de hacer el botarel *D* de grueso que resista el empujo lateral de la parte superior *B* de la bóveda, y de tirar de tal modo el arco botarete *E*, que el machon *A* y el botarel *D* no formen, á pesar de su separacion aparente, mas que un solo cuerpo, y tengan la misma resistencia.

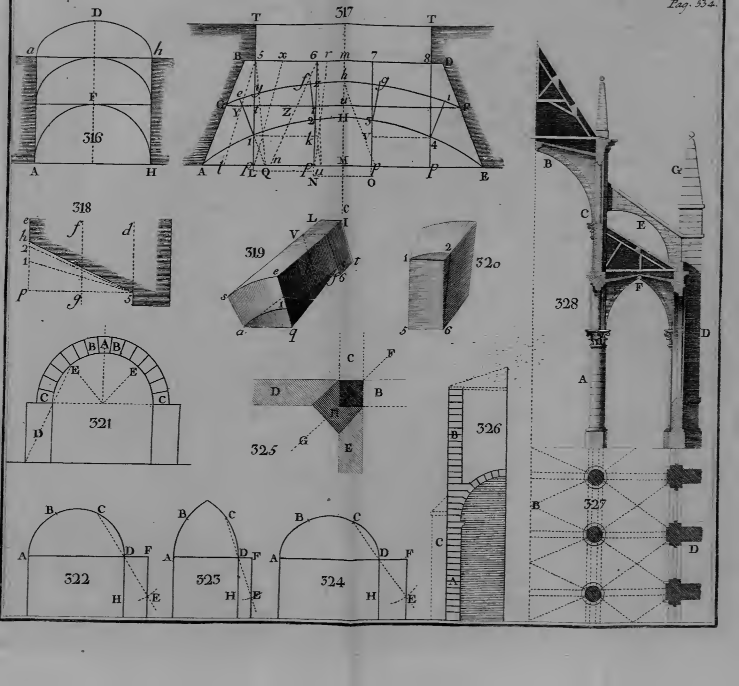
1086 Al machon *A*, quando no hubiere de resistir el empujo de la bóveda, y solo hubiere de sostener un peso ó las primeras de una bóveda, se le puede dar la forma que se quiera, redonda, triangular, &c.; pero se le debe dar mas ó menos grueso, segun sea blando ó duro el material con que se labrare; todo está en que no se desmorone ó esportille con la parte que sobre él ha de cargar del peso de la bóveda y su cubierta.

1087 Pero el botarel *D* ha de ser de mole correspondiente al empujo, porque obra en él de lado no mas la parte superior é impelente de la bóveda. Solo en el caso de plantarle encima un obelisco *G*, ó un macizo corpulento de mampostería, se le podria dar menos volumen. Siempre está apartado de la bóveda cuyo empujo contraresta. Se le puede hacer quadrado, prolongado, &c., pero nunca circular á modo de columna; porque un círculo no resiste mas que en un punto, y las juntas de las hiladas de un botarel de esta forma que hubiere de aguantar un empujo lateral de arriba abaxo se abririan por la parte interior del edificio, se esportillarán por la parte opuesta, y no tendria firmeza al-

Fig. alguna. No sucede lo propio quando es de planta quadrada ó paralelográmica, porque entonces el conato que se hace en las juntas exteriores en la direccion del empujo se reparte entre todos los puntos de una linea recta, y halla forzosamente mas contraresto que en el primer caso. Por la misma razon en la parte exterior de los cimientos de los botareles se dexan buenas zarpas en la misma direccion, porque se tiene observado que allí es donde obra mas el empujo.

1088 El arco botarete *E* se labra con dovelas del mismo modo que una bóveda. Es, segun se ve, un cuerpo inter-
328. medio que arroja al botarel el peso y el empujo de la parte superior de la bóveda: pero para que cumpla con su destino ha de ir tirado en la linea de direccion del empujo de dicha parte superior, por manera que coja la bóveda por el medio de sus costados, ó entre la imposta y la clave, y de modo que mediante la inclinacion de su corona forme como un todo continuo hasta el botarel. Los arcos botaretes se hallan usados de este modo en las mejores obras de los Godos, y con ellos lograban hacer tan ligeras las columnas ó los machones de sus naves. Verdad es que las bóvedas apuntadas que usaban mucho son mas á propósito que las de medio punto ó vuelta de cordel para esta práctica; este es el motivo por que los modernos dan otra forma á los arcos botaretes;
329. con el pretexto de que hagan mejor vista los hacen mitad botarel y mitad arco botarete, como se ve en *A*.

Todo lo que acabamos de decir manifiesta que un arco botarete no tiene, por razon de su destino, sino una fuerza de rechazo, pues solo sirve para arrojar el empujo de la parte de una bóveda mas allá de su machon por encima de un vano, ácia un punto á propósito, y para escusar al mismo tiempo dar al machon el volumen que sin esto necesitaria; pero para que quadre como es menester con estas miras, es preciso colocarle en la direccion del empujo de la parte superior de la bóveda, igualmente que el machon y el botarel, sin cuyo cuidado podria ser muy per-


316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328

perjudicial á una fábrica. Y de hecho, si se le arrimára Fig.
á un muro aislado, levantado como se estila á plomo, y de- 330.
muestra el perfil, tan lejos estaria de fortificarle, que antes
le empujaria, y seria acaso capaz, por la disposicion de sus
dovelas, de derribarle ácia la parte opuesta: si se le aplicara
detras de un dentellado voladizo, lejos de sujetarle, au- 331.
mentaría su accion: finalmente, si se le colocase directamen-
te contra un muro asentado sobre un dentellado voladizo, se-
ria todavía peor; porque sobre que le empujaria ácia fuera, 332.
le añadiria un peso mas.

1089 Por lo que mira al contrafuerte, discrepa del botarel en que aquel está arrimado á la bóveda que contraresta, ó pared que fortifica, siendo así que el botarel está separado; ha de ser proporcionado á la fábrica que apea, y estar en la direccion de su empujo, pero ha de estar pegado al machon, y puesto directamente detrás de él para fortificarle. En los cañones seguidos sobre un plano recto, se asientan los contrafuertes perpendicularmente á sus costados, y al rededor de las bóvedas de media naranja ó vuelta de cordel se dirigen ácia el centro ó los diferentes centros de su planta. El contrafuerte ha de ser tambien quadrado ó rectángulo, jamas circular, y todo macizo desde arriba abaxo. Se puede aumentar su firmeza cargándole encima algun comblo de carpintería, ú otra cosa.

1090 Quando los contrafuertes no salen desde el piso
del suelo de un edificio, y solo sirven para sostener su corona
ó parte superior, como quando se echan al rededor de una
cúpula *A*, importa asentar su vuelo *B* sobre buenos maci- 333.
zos que suban desde abaxo, ó por lo menos encima de bóvedas de alguna fuerza, labradas de piedra muy dura, muy bien macizadas sus embecaduras, y darles sobre todo por abaxo buenas zarpas, conforme dexamos dicho respecto de los botareles.

1091 En quanto á la altura de los contrafuertes respecto del empujo de la bóveda, puede subir hasta mas arriba del arranque de esta, la qual queda entonces mas fortificada, por-

Fig. porque sus costados vienen á formar como un mismo cuerpo con el contrafuerte, véase *A*; pero nunca debe ser mas
333. baxo que el arranque de la bóveda, porque entonces no se lograría el fin, que es resistir su empujo de esta.

De las cimbras.

1092 Llamamos cimbra una especie de armadura cuyo destino es sostener todo el peso de la fábrica de una bóveda mientras se está labrando hasta que queda asentada la clave. De aquí puede colegirse quanto importa sean de mucho aguante las cimbras que sirven para fabricar bóvedas muy grandes, medias naranjas, puentes de sillería, &c. Las cimbras se pueden hacer de varios modos, de los quales unos serán mas adequados que otros segun las ocurrencias; por lo que, absteniéndonos de indagar qual sea el modo mas acertado de construirlas, para lo qual da no poca luz lo que dexamos dicho y dibuxado de las armaduras, y basta considerar las figuras que citarémos, nos ceñirémos á manifestar cómo se calcúla su resistencia, aplicando lo que dixéremos á dos cimbras, la una de medio punto, y la otra rebaxada, elíptica ó de arco carpanel; que para el asunto viene á ser lo propio.

334. La primera de estas dos figuras demuestra la cimbra
335. de un arco de medio punto, y la otra demuestra la cimbra de un arco rebaxado. *AB* es el diámetro ó la luz del arco ó de la bóveda, que suponemos sea de 60 pies en el arco de medio punto, y de 80 en el arco rebaxado, siendo de 30 pies su montea de ambos. A los cerchones *AEDFB* les damos 6 pulgadas por 12 de grueso; á la puente *EF* 12 pulgadas en quadro por lo menos; á la sopanda *GH* 12 pulgadas en quadro; á las tornapuntas *IE*, *IG*, *KF*, *KH* 8 por 10 pulgadas; al pendolon *RD* 12 en quadro; á los
335. pares *LM*, *NO* 6 por 10; á las riostras *LM*, y los pares *NO* 8 por 10; á las manguetas *PQ* 8 por 20 ó 24.

1093 Como la mayor resistencia de una cimbra estriba en la buena disposicion y firme trabazon de las diferentes pie-

piezas que la componen, harémos antes de pasar adelante, Fig.
algunas prevenciones acerca de estos puntos.

1°. Cada madero ha de estar asegurado en su correspondiente; así las tornapuntas *IG*, *KH* están afianzadas en la sopanda *GH*; los pares lo están en los puntos *M*, *O* del pendolon. 334. 335.

2°. Hace obra muy falsa el que en la construccion de una cimbra junta dos piezas una con otra en aspa á media madera; porque dos piezas así ensambladas no tienen mas resistencia que una sola pieza en la parte donde está la ensambladura.

3°. Hay poco que contar con la fuerza de las espigas, particularmente en las piezas que han de sostener inclinadas peso de alguna consideracion; es sumamente provechoso enlazarlas con cuchilleros y manguetas. Esto supuesto, dirémos qual es la disposicion que tenemos por mas acertada de las piezas de una cimbra.

1094 Algunos prácticos discurren que la puente se puede colocar donde se quiera, pero están muy equivocados; porque tenenos por esencial colocarla en *EF*, donde las diagonales *CA* y *TA* cortan los cerchones. La razon de esta práctica es que como el mayor peso carga en *B*, y los puntos *A* y *B* son fixos é invariables, los puntos mas endebles del cerchon son con corta diferencia, segun se verá mas adelante, *E* y *F* por donde pasa la diagonal.

La sopanda *GH* es indispensable no solo para asegurar las tornapuntas, mas tambien para fortificar la puente, la qual convendrá hacer de dos piezas quando su tirantez pasare de 60 pies. Claro está que las figuras no demuestran una cimbra entera, sino cuchillos de cimbra, de los quales se necesitan muchos para labrar una bóveda ó una puente. Es costumbre plantarlos á seis pies de distancia unos de otros, en cuyo supuesto, para un arco de treinta pies de largo se necesitarán cinco cimbras ó cuchillos de cimbra, de los quales cada uno sostendrá una porcion de bóveda de seis pies de largo.

Fig. 1095 Es tambien patente que no es posible calcular la resistencia de la cimbra sin averiguar primero el peso que ha de sostener, para cuya averiguacion hay dos operaciones que practicar; 1°. saber quanto pesa cada pie cúbico de la piedra de sillería ú otro material con que se quiera labrar la bóveda; 2°. medir la solidez del arco para saber quantos pies cúbicos tiene, y su peso total. Para averiguar quanto pesa un pie cúbico de piedra de sillería, ú otra qualquiera, se pesará primero en el ayre, y despues metido en el agua un trozo de dicha piedra, y se apuntará la diferencia; despues se dirá: como la diferencia apuntada es al peso del trozo en el ayre, así el peso de un pie cúbico de agua, es al peso de un pie cúbico de la piedra propuesta. El peso de un pie cúbico de agua comun será tambien muy facil de averiguar llenando una medida cúbica que tenga de suelo un pie en quadro, y otro pie de alto, en rebaxando del peso de esta medida llena de agua el peso de la medida vacía, la resta señalará el peso de un pie cúbico de agua. Por lo que mira á la solidez del arco, dirémos mas adelante como se saca, quando tratemos de la medida de las bóvedas. En sabiendo quántos pies cúbicos vale el sólido de la bóveda, y quánto pesa cada pie cúbico, se conocerá su peso total.

1096 Pero no es esta la carga que la cimbra ha de sostener, porque parte de este peso total le sostienen, segun se echa de ver, los estribos de la bóveda antes de asentar la clave; es, pues, preciso hacer una rebaxa al peso del arco, ó reducir su peso absoluto al peso que la cimbra ha de
336. aguantar en realidad. Para executar esta reduccion respecto de un arco de medio punto, se dirá: el quadrado del radio *CB* ó *CD*, esto es, el quadrado *CDMB* es á la superficie del quadrante de círculo *CBD*, como el peso total del arco es á su peso reducido ó al que la cimbra ha de sostener. Mas facilmente se hará todavía esta reduccion, diciendo 14 es á 11 como el peso total del arco es á su peso reducido.

1097 Quando se quisiere reducir el peso de un arco qualquiera *BRSN*; desde *N* extremo del arco, se baxará una per-

perpendicular al radio *CB*, prolongándola ácia arriba hasta Fig.
la *DM*, y quedará formado el rectángulo *OM*; hecho esto, se dirá :. el rectángulo *OM* es al segmento de círculo *BON*, como el peso absoluto de dicho arco es á su peso reducido.

1098 Respecto de la bóveda rebaxada, si fuere su curva semielíptica, se la considerará como arco carpanel, por ser quasi perfecta la semejanza que hay entre estos dos arcos; suponiendo, pues, formada la vuelta de tres arcos de círculo, de 60 grados cada uno, se buscará el valor de sus 337.
radios, empezando por los arcos extremos *EB*, *AE*, cuyos centros supondrémos en *H* é *I*, estando en *K* el centro del arco del medio *EDE*. Desde el punto *I* centro del arco *BE* se tirará el radio *IE*, desde *E* se baxará la *EO* perpendicular á *IB* en el punto *O*, y levantando finalmente en *B* la perpendicular *MB* igual al radio *IE*, se concluirá el paralelógramo *OM*. Concluido esto, buscarémos primero la reduccion que se deberá hacer al peso del arco *BRSE* por medio de la razon del rectángulo *OM* al segmento *BEO*, y despues la del arco *ESQD* por la razon entre el rectángulo *KXTD* y el quadrilátero mixto *KXED*, muy fáciles de averiguar por las reglas declaradas en la Geometría.

1099 Todo esto presupuesto, pasemos á determinar la resistencia de las cimbras. Para lo qual servirá de fundamento saber que por los experimentos de Parent y Pitot, individuos de la Real Academia de las Ciencias de París, consta que una linea quadrada de madera de roble, tirada en la direccion de su longitud, aguanta un peso de 50 libras; y que por consiguiente un palo ó barrote de la misma madera de una pulgada en quadro, que son 144 lineas quadradas, aguantará un peso de 7200 libras. Como un madero puesto en situacion vertical, perfectamente derecho y de igual resistencia en todas sus partes y hebras, ha de aguantar siendo empujado de arriba abaxo, lo mismo que si se le tirara en la direccion de su longitud, síguese, y tambien lo prueban los experimentos, que una linea quadrada de roble tambien aguantará empujada de arriba abaxo un peso de 50 libras.

Fig. bras. Sobre estos supuestos valuarémos la resistencia de las cimbras, teniendo presente que por estar los maderos de que se componen en situacion oblicua, y por otros motivos insinuados rebaxarémos una tercera parte de su resistencia qual nos la dé el cálculo.

Tambien conduce al fin que llevamos el considerar las cimbras que proponemos, como compuestas de dos partes que la puente separa una de otra, tales que sola la inferior ha de ser bastante para aguantar todo el peso del arco de la bóveda que sobre ella descansa, reducido por lo dicho antes (1096 1097), y la superior el peso de la parte que está encima de la puente. Verdad es que tampoco la parte inferior sostiene todo el peso del arco que la corresponde, porque las primeras de cada lado pueden sostenerse sin cimbra (1073). Pero no nos pararémos en esto, por ser muy acertado dar á toda cimbra alguna resistencia mas de la precisa, atendido el verdadero peso que ha de sostener.

Importa igualmente considerar que por estar las partes convexâs de los cerchones comprimidas de la fábrica, no pueden doblarse por aquella parte, y por lo mismo podemos mirarlas en nuestros cálculos como maderos rectos; por exemplo, mirarémos la pieza *APE* como si tuviera el mismo grueso que las rectas puestas en la inclinacion *AE*.

1100 Despues de todas estas consideraciones, siempre que se quiera hallar la fuerza total de una cimbra, en conociendo el grueso de cada una de las piezas que la componen, ó el peso que puede resistir, con el fin de averiguar la razon entre este peso y el que la cimbra habrá de sostener, se practicará lo siguiente.

Búsquese por lo dicho (1099) el peso absoluto ó relativo que puede sufrir cada pieza de la cimbra, correspondiente á su grueso; divídase la cimbra en dos partes, y
334. trácense separadamente con toda la puntualidad posible, y respecto de la parte inferior *AE FB* bastará señalar con li-
335. neas las tornapuntas *AE*, *AG*, *BF*, *BH* con los cerchones; y

y respecto de la superior bastará señalar tambien con lineas Fig.
los pares *LM*, *NO*, las riostras *LM*.

Hecho esto, se hará una escala de quantas partes se quiera, cada una de las quales representará un millar de libras de peso, en cuya escala se tomará el valor de la fuerza de cada pieza. Quando queramos apreciar la fuerza de la parte inferior de las cimbras, figurarémos las dos tornapuntas en las lineas *AE*, *AG*, y que las *AS*, *AT* expresen en 338.
la escala el peso que pueden sostener; y como la fuerza de los cerchones *ADE* se puede considerar agregado al de la tornapunta *AE*, llevarémos la parte de la escala que exprese la fuerza del cerchon desde *T* á *V*, y concluirémos el paralelógramo *AVXS*, cuya diagonal *AX* será (IV. 70) la expresion de la fuerza que pueden aguantar las dos tornapuntas *AE*, *AG* y el cerchon *ADE*. Lo propio se practicará respecto de las tornapuntas *BH*, *BF*, y el cerchon *BIF* del otro lado, con el fin de sacar la diagonal *BN* igual con *AX*, é igualmente inclinada respecto de la *AB*; finalmente, llevarémos la diagonal *AX* ó *BN* desde *M* á *R* y *Z*, para concluir el paralelógramo *RMZY*, cuya diagonal *MY*, trasladada á la escala, señalará el valor de todas las fuerzas oblicuas, ó el peso que puede aguantar la cimbra. Si este valor fuese mayor que el peso del arco de la bóveda que sobre la cimbra ha de cargar, sacado por lo dicho (1097), tendrá la cimbra la competente resistencia; si no, no.

Para averiguar la resistencia de la parte superior de la cimbra de medio punto, prolongarémos los pares *LM*, 339.
NO hasta que se encuentren en *X*, desde cuyo punto trasladarémos á la linea *XSL* el valor de la fuerza del par *LM* y del cerchon *LPM*, suponiendo que llegue hasta *S*; trasladarémos del mismo modo á la *XON* desde el punto *X* el valor de la fuerza del par *NO*, suponiendo que llegue hasta *V*. Hecho esto, concluirémos el paralelógramo *XVASX*, para sacar la diagonal *AX*; y executando la misma operacion del otro lado, sacarémos otra diagonal igualmente inclinada respecto de la puente, á cuya diagonal tam-

Fig. tambien llamarémos AX. Finalmente, trasladarémos la AX desde Z á R para concluir el paralelógramo $ZRYR$, cuya diagonal ZY trasladada ó medida en la escala, dará el valor de la fuerza de la parte superior de la cimbra, la qual debe ser igual por lo menos al peso reducido del arco de la bóveda, con el fin de que en la práctica esté siempre la mayor fuerza de parte de la cimbra; porque hablando con rigor se puede asegurar que la parte superior de la cimbra solo ha de sostener la parte de la bóveda que está mas arriba de la puente.

Para averiguar la fuerza de la parte superior de la cimbra rebaxada, consideraremos que por ser paralela la rios-
335. tra LM con el par NO prolongaremos los valores de cada una de estas dos piezas, pongo por caso la fuerza del
340. par NO desde O á T, y la de la riostra LM desde T á S, y últimamente la fuerza del cerchon EPD desde S á R. Practicando lo propio del otro lado, se trazará la ONZ igual con RO, y se concluirá el paralelógramo $ORYZ$, cuya diagonal OY trasladada á la escala señalará la fuerza de la parte superior de la cimbra rebaxada.

Apliquemos estas reglas á dos exemplos.

1101 Exemplo I. Propongámonos averiguar la resistencia de la cimbra de un arco de medio punto que tiene 60 pies de luz, 30 de montea, 6 de largo, y 7 de grueso.

Lo primero que nos toca conocer es el peso del arco, para cuyo fin medirémos su solidez por la regla que daremos mas adelante donde declaramos como se miden las bóvedas, y hallarémos que el sólido del arco propuesto es de 4834 pies cúbicos de piedra; y si suponemos que un pie cúbico de piedra pesa 160 libras, sacarémos, con multiplicar 4834 por 160, que el peso total del arco es de 773440 libras, cuyo peso reducido por la regla dada (1097) al que la cimbra ha de sostener, con efecto es de 607703 libras.

Calculemos ahora separadamente la resistencia de cada una de las dos partes, inferior y superior, en que hemos dividido la cimbra.

Cál-

Cálculo para la parte inferior.

1102 Las dimensiones de cada tornapunta son de 8 pulgadas por 10, esto es, de 96 lineas por 120, y las de los cerchones son de 6 pulgadas por 12, ó de 72 lineas por 144. Para hallar la resistencia de cada una de estas piezas con arreglo á lo prevenido (1099), reducirémos sus dimensiones á lineas quadradas, multiplicando respecto de la tornapunta 96 por 120, cuyo producto 11520 expresa en lineas quadradas el area de la base de dicha pieza, dirémos, pues: si 144 lineas quadradas aguantan 7200 libras de peso, ¿11520 lineas quadradas qué peso aguantarán?, y sacaremos, haciendo la correspondiente regla de tres, que cada tornapunta puede aguantar un peso de 576000 libras.

Respecto del cerchon, multiplicaremos sus dimensiones 72 lineas por 144, y será su base de 10368 lineas quadradas; practicando, pues, la misma operacion que respecto de la tornapunta, quiero decir, multiplicando esta base por 7200, y partiendo el producto por 144, sacaremos que el cerchon puede aguantar un peso de 518400 libras.

Despues de esto tomarémos en la escala (1100) las *AS* y *AT* de 576000 partes, y la *TV* de 518400; se practicará 338.
lo propuesto (1100), y tirando la diagonal *MY*, y trasladando esta linea á la escala se hallará ser de 2850000 libras; cuyo número expresa la resistencia de la parte inferior de la cimbra propuesta, la qual resistencia es mucho mayor que el peso reducido del arco de la bóveda, el qual, segun calculamos poco há, no es mas que de 607703 libras.

Cálculo para la parte superior.

1103 Hemos dado á cada par *LM*, *NO* 6 pulgadas por 10 ó 72 lineas por 120, y los cerchones tienen, como los de la parte inferior, 6 pulgadas por 12, esto es 72 lineas por 144. Será, pues, la fuerza de cada par de 432000 libras, y de 518400 la de los cerchones. Se tomará en la

Fig. la escala la *XS* igual á las fuerzas juntas del par *LM*, y del cerchon *LPM*, esto es, la suma de 432000 y 5184000 partes, y tomando la *XV* igual á la fuerza del par *NO*, esto es, de 432000 partes, se concluirá el paralelógramo *XSAVX*, y con la diagonal *XA* igual á *RZ* se formará, segun se dixo (1100) el paralelógramo *ZRYR* cuya diagonal *ZY* expresará la fuerza de la parte superior, la qual trasladada á la escala cogerá 1160000 libras.

1104 Exemplo II. Para una cimbra de arco rebaxado de 80 pies de diámetro y 30 de montea.

Cálculo del peso de la bóveda que la cimbra ha de sostener.

1105 Consideraremos el arco rebaxado como un arco carpanel formado de tres arcos de círculo de 60 grados cada uno, buscarémos sus radios, y calculando separadamente la solidez y peso de cada porcion de la bóveda, se hallará su peso reducido, y el que hubiere de aguantar la parte de la cimbra que le corresponde. Sacarémos que el
337. radio *IB* ó *AH* es de $26\frac{4}{11}$ pies, ó de 26, 363 pies, y por consiguiente *IR* de $33\frac{4}{11}$ pies ó 33, 363 pies. Será, pues, el sector *IBE* de 363, 821 pies; y la superficie del sector *IRS* de 582, 684 pies; rebaxando aquella de esta, el residuo 218, 863 será la superficie del arco *BESR*, cuyo producto por 6, esto es, 1313, 178 expresará la solidez del arco; y multiplicando esta por 160, el producto 210108, 480 expresará el peso total del arco.

A este peso se le ha de hacer la competente reduccion diciendo:

Como el rectángulo *OM* de.............. 346, 917 pies,
al segmento *OBE* de.......................... 213, 360.
Así el peso total del arco.............. 210108, 480 libras
á su peso reducido............................ 129 220, 376 libr.

Cuyo número se ha de duplicar, porque el otro arco extre-

tremo es igual al que hemos calculado, y con esto el peso Fig.
reducido de los dos arcos será de 257951, 648 (1).

(1) Enseñarémos como se hacen los cálculos correspondientes á esta reduccion.

I.

1º. Una vez que el radio *IB* es de 26 $\frac{4}{11}$ pies, será, reduciendo á decimales el quebrado $\frac{4}{11}$ de 26, 363, y el diámetro será de. . . . . 52, 726 pies.

2°. Sacarémos los pies que coge la circunferencia por la razon de 1 á 3, 141 (I. 504) que hay entre el diámetro, y ella, diciendo: Si el diámetro 1 dá 3, 141 para la circunferencia, el diámetro 52, 726 pies, quántos dará para la suya? y sacamos que esta coge. . . . . 165, 612.

3º. Para saber quántos pies coge un arco de 60 grados de esta circunferencia, dirémos: una circunferencia de 360 grados es á un arco suyo de 60 grados, como la circunferencia de 165, 612 pies, es á los que coge su arco de 60 grados, que serán. . . . . 27, 602.

4º. El sector *IBE* es (I. 505) el producto del arco 27, 602 pies por 13, 181 pies, mitad del radio, esto es. 363, 821.

Haciendo las mismas operaciones respecto del arco exterior, se sacará que el sector *IRS* es de. 582, 648,
y restando de este el primero. 363, 821,
sale que la superficie *BRSE* es de. 218, 827,
y multiplicándola por 6 para sacar la solidez del arco de la bóveda, hallarémos que es de. 1312, 962,
cuyo cuerpo multiplicado por 160, peso de cada pie cúbico, da para el peso del arco 210073, 920 libras.

II.

El valor del rectángulo *OM* es igual al producto de *BM* igual al radio (I. 495) por *OB*, seno verso del arco *BE* de 60 grados, cuyo seno verso es la diferencia que va del radio *IB* al coseno *IO*; luego para saber los pies que coge *OB*, buscarémos primero quántos coge *IO*. Para lo qual se practicará lo dicho (P. III. 562), y se sacará que siendo el radio de 10000 partes, *IO* es de 5000: dirémos, pues, si al radio 10000 corresponden 26, 363 pies ¿quántos corresponderán al coseno 5000, y sacarémos que *IO* es de... 13, 181 pies,
los quales restados del radio 26, 363 sale que *OB* es de.. 13, 182.
Multiplicando 26, 363 por 13, 182 sale que el rectángulo *OM* es de. . . . . 347, 517.

III.

El segmento *OBE* vale el sector *IBE* menos el triángulo *IOE*, el qual vale la mitad del producto de *OE* seno del arco de 60 grados por *IE* su coseno. Ya sabemos que el coseno *OE* es de. . . . . 13, 181 pies,

y

Fig. Ahora buscarémos el peso del arco del medio *ESQSED*, cuyo radio *KD* sacarémos (812) de 53, 636; luego *KQ* será de 60, 636, con lo qual sacarémos que la superficie del arco es de 418, 402 pies, los quales multiplicados por 6 expresará el producto 2510, 412 la solidez, y multiplicando esta cantidad por 160 hallarémos que el peso de dicho arco es de 401665, 920 libras, al qual se hará la competente reduccion en esta forma:

Como el quadrado del radio *D* de.......	53, 636.
ó *TXVY* de..	2876, 820.
Es á la superficie del espacio *VXED* que se halla ser de.........................	2751, 660.
Así el peso del arco..........................	401665, 920.
á su peso reducido que será de...........	384190, 893.

Finalmente, se sumará este peso con el de los dos arcos extremos y la suma 642142, 541 libras será el peso de todo el arco rebaxado.

Cálculo para la parte inferior.

1106 Hemos dado á las tornapuntas de esta cimbra 10 pulgadas por 12, y á los cerchones 6 por 12: será, pues, la fuerza absoluta de cada tornapunta de 864000 libras, y la de los cerchones de 5184000. Trasladarémos como antes (1100) desde *A* á *S* y *T* las 864000 partes de la escala, y desde *T* á *V* las 5184000: lo propio se practicará para hallar la diagonal *MY*, que cogerá 3700000, cuyo número expresará la fuerza de la parte inferior de la cimbra.

Para la parte superior.

Hemos dado á los pares *NO* 8 pulgadas por 10, á las

y practicando respecto del seno lo que respecto del coseno, con arreglo á lo prevenido (P. III. 562), sacarémos que *OE* tienen 8660, 260 partes de las 1000 que tiene el radio, y que por lo mismo le corresponden. . . . . 22, 830.

Luego el triángulo *IOE* es de.	150, 461.
restando pues del sector *IBE* de.	363, 821.
el triángulo.	150, 461.
sacarémos el valor del segmento *OBE* de.	213, 360.

las riostras *LM* 10 por 12, y á los cerchones 6 por 12. Fig.
Será, pues, la fuerza del par de 576000, la de la riostra de 864000, y la de los cerchones de 518400. Se trasladará (1101) desde *O* á *T* la fuerza absoluta del par, desde *T* á *S* la de la riostra, y desde *S* á *R* la de los cerchones. Finalmente, la diagonal *OY* cogerá 1400000 partes de la escala, que expresarán la fuerza que se busca. Cuya fuerza es algo mayor que el duplo del peso que la cimbra ha de sostener.

1107 Ahora señalarémos como dada una cimbra con el peso del arco de la bóveda que ha de sostener, cuyo peso se expresará en partes de la escala, se averiguará el grueso que se debe dar á cada madero.

Para cuya averiguacion 1°. se dará á cada pieza el valor que se quisiere, con tal que entre estos valores arbitrarios haya la misma razon que debe haber entre las mismas piezas, guiándonos en estos supuestos por los que hemos hecho en los exemplos propuestos (1101); 2°. con estos valores arbitrarios se practicará lo mismo que antes para sacar el valor de la diagonal *MY*, cuyo valor será relativo á los valores supuestos de las piezas; 3°. se dirá: como el valor relativo de la diagonal *MY*, es al valor que se ha dado á uno de los maderos, así la fuerza ó el peso dado que la cimbra ha de aguantar, será al peso ó fuerza que dicho madero podrá resistir; 4°. hecha esta proporcion respecto de cada pieza, se sacarán sus fuerzas absolutas, quando la cimbra fuere tal que se puedan tomar las fuerzas absolutas de las piezas; pero si la cimbra fuere en tal disposicion, que solo se puedan tomar las fuerzas reducidas, se considerarán como fuerzas reducidas los valores que se hubieren sacado para cada pieza, las quales serán muy fáciles de reducir á fuerzas absolutas por la regla de la resistencia de los sólidos, y dividiendo los números que las expresaren por 50 libras, se sacará en lineas quadradas el area de la base de cada pieza.

Fig.

Grueso de los estribos de las bóvedas.

1108 I. Para sacar el grueso de los machones de un arco á regla, conviene tener presente que para fabricar este arco á regla qual es $LDEF$ se traza sobre el ancho LF de su vano, un triángulo equilátero LAF, desde cuyo vértice A como
341. un centro se determinan las direcciones de los lechos de las dovelas. Señalan, pues, las lineas LD y EF, que son la prolongacion de los lados del triángulo, los lechos de las últimas dovelas que descansan sobre los salmeres, por manera que el empujo que los estribos han de contrarestar es el que causa el trapecio $LDEF$.

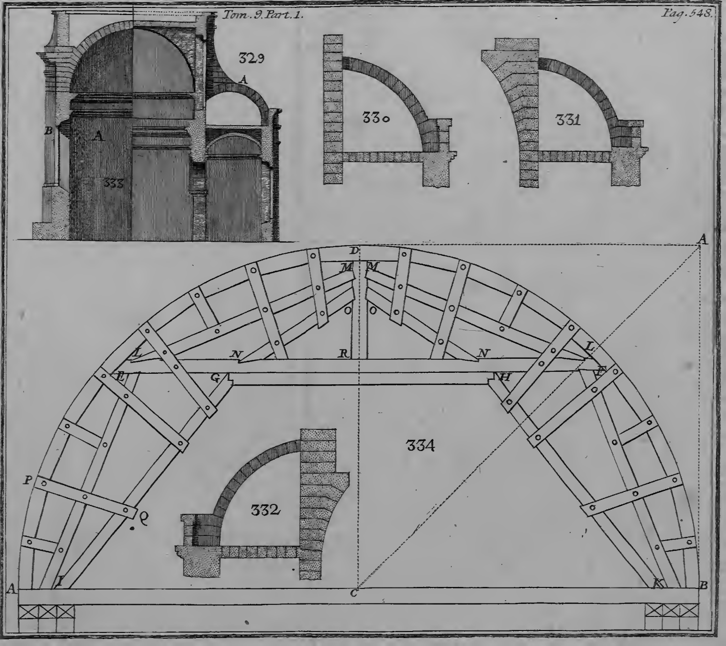
Para valuar la resistencia ó el grueso del machon que tiene este destino; 1°. búsquese el valor de la AK; primer término; 2°. despues de valuada la superficie del trapecio $LDCK$, pártasela por la altura LS del estribo; segundo término; 3°. divídase el valor de la AK por la quarta parte del ancho LF del arco, multiplíquese el cociente por la superficie del trapecio $LDCK$; el producto será el tercer término: 4°. quádrese el segundo término, súmese su quadrado con el tercer término, sáquese la raiz quadrada de la suma, réstese de esta raiz el segundo término, y la diferencia expresará el grueso que se le habrá de dar al estribo.

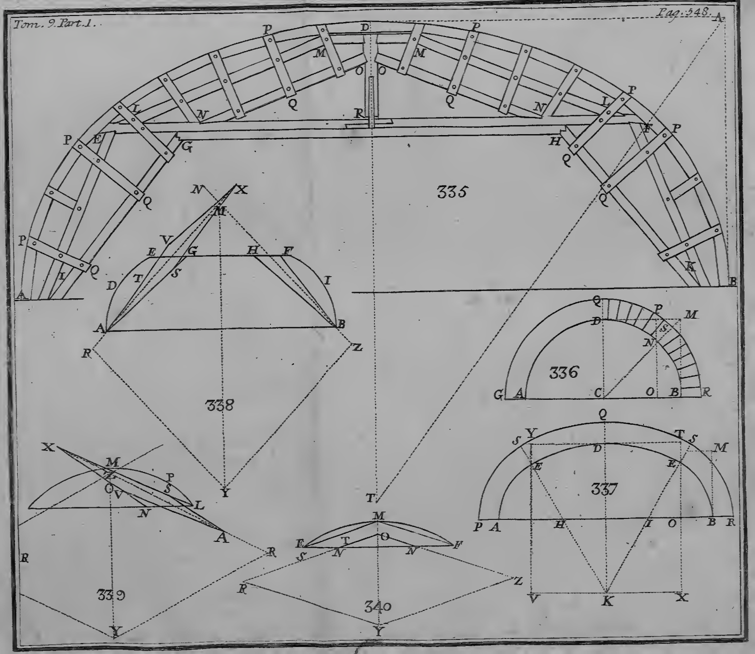
Sea v. gr. LF de 24 pies; el grueso CK de 3 pies; la altura LS de 15 pies.

Será AK.	$20^p\ 9^p\ 4^l$
la superficie del trapecio $LDCK$ de (1). .	$38^p\ 3^p$
el segundo término.	$2^p\ 6^p\ 7^l$
AK partida por la quarta parte del ancho.	$3^p\ 5^p\ 6^l$
el tercer término.	$132^p, 3^p,$

el

(1) Está probado (I. 500) que la superficie del trapecio $DCKL$ vale el producto de KC por la semisuma de los lados DC, KL; hemos, pues, de hallar el valor de la DC, diciendo, una vez que DC y KL son paralelas (I. 451): $KA : KL :: AC : CD$, ó, $20^p\ 9^p\ 4^l : 12^p :: 23^p\ 9^p\ 4^l : CD$ que sale de $13^p\ 8^p$; luego la suma de AK y DC vale $25^p\ 8^p$, su mitad $12^p\ 9^p$, cuyo producto por CK de 3^p vale $36^p\ 3^p$, y esta es la superficie del trapecio $DC\ KL$.


Tom. 9. Part. 1.
Pag. 548.
329
A
B
A
333
330
331
332
334
D
M
M
O
O
L
N
R
N
L
E
G
H
F
P
Q
A
I
C
K
B
A


335
336
337
338
339
340

el quadrado del segundo término. . . . . 6^p, 5^p, 9^l Fig.
la suma de este quadrado, y el tercer término 138 9, 3,
la raiz de esta suma. . . . . 11^p 9^p 4^l
rebaxando de ella el segundo término, quedan. . . . . 9^p 2^p 8^l
que será el grueso del estribo.

1109 II. Quando ocurra determinar el grueso de los cañones seguidos de medio punto pueden ocurrir tres casos, segun sea el trasdos del cañon circular, remate en dos planos inclinados, ó en un plano orizontal.

1°. Representa la figura el perfil de un cañon seguido de medio punto, cuyo grueso va figurado en la semi- 342.
corona circular que forman dos semicírculos el de la boquilla y el del trasdos de la fábrica. Para determinar el grueso de los estribos; 1°. búsquese la superficie de los dos círculos, que el radio del uno es *AB*, y el del otro *AE*; réstese la menor de la mayor; tómese la quarta parte de la diferencia, y pártase por la altura del estribo, el cociente será el primer término; 2°. súmese el radio *AC* con la mitad del grueso del cañon, quádrese la suma, y sáquese la raiz de la mitad del quadrado, cuya raiz se añadirá á la altura del estribo, la suma será el segundo término; 3°. súmese el primer término con el segundo, multiplíquese la suma por el primer término, el producto será el tercer término; 4.°. sáquese la raiz quadrada del tercer término, réstese de la raiz el primer término, la diferencia expresará el grueso que corresponde á los estribos.

Supongamos que sea v. gr. la altura *BS* del machon de 15 pies, el radio *AB* de 12 pies, *AE* de 15 pies, y el grueso del cañon será por consiguiente de 3 pies.

El primer término será de. . . . . 4^p . $2.^p$ 10^l
la suma del radio *AB* y de la mitad del grueso del cañon será. . . . . 13.... 6...
la raiz de la mitad de su quadrado será. . . . . 91.... 1... 6

 la

Fig. la raiz quadrada de esta cantidad (1). . . . . 9... 6... 6
su suma con la altura 15 pies del estribo, ó
el segundo término. . . . . 24... 6... 6
el tercer término (2). . . . . 121...10...10
su raiz. . . . . 11... 0... 8
y rebaxando el primer término, quedan
6^p 9^p 6^l para el grueso del estribo.

1110 2°. Quando el cañon seguido de medio punto rematare en dos planos inclinados *GH*, *GI*, se determinará el grueso de sus estribos haciendo quatro operaciones, que, á excepcion de la primera, son las mismas que las del caso antecedente. Suponemos que el ángulo *HGI* sea recto, de
343. donde se originará el quadrado *AFGV*. Todo esto supuesto, para determinar el grueso que se les ha de dar á los estribos del cañon propuesto; 1°. se valuará la superficie del quadrado *GFAV*, de la qual se rebaxará la del quadrante de círculo *CAQ*, y se partirá la diferencia por la altura del estribo, el cociente será el primer término; 2°. súmese el radio *AB* con la mitad del grueso del cañon, quádrese la su-

(1) Para sacar esta raiz, redúzcase toda á lineas y saldrán 13122 lineas, y como en un pie entran 144, serán $\frac{13122}{144}$ de pie, cuya raiz se halla sacando la del nnmerador y partiéndola por la del denominador (I. 147). La raiz del nominador es 12, la del numerador es 114, 551, luego la raiz de $\frac{13122}{144}$ es $\frac{144,551}{12}$; hágase la division y saldtá 9, 545 de pie ó 9^p 6^p 6^l (I. 128).

(2) La suma del primero y segundo término vale 28^p 9^p 4^l, ó $\frac{4144}{144}$ de pie; si multiplicamos esta cantidad por el primer término 4^p 2^p 10^l que son $\frac{610}{144}$ de pie, el producto será $\frac{4144\times610}{144\times144}$ ó el prodncto de 4144 por 610 partido por el quadrado de 144; y como 4144 multiplicado por 160 vale 2527840 y el quadrado de 144 es 20736, el quebrado $\frac{4144\times610}{(142)2}$ se transformará en $\frac{2527840}{207361}$ cuya cantidad da, despnes de executada la division señalada, 121^p, 905, esto es, 121^p 10^p 10^l.

Bastan las tres notas para aclarar enteramente todos los cálculos de este asunto.

suma, y sáquese la raiz de la mitad del quadrado, y añadiendo dicha raiz á la altura del estribo, la suma será el segundo término; 3°. súmese el primer término con el segundo, multiplíquese la suma por el primer término, el producto será el tercer término; 4°. sáquese la raiz quadrada del tercer término; réstese de la raiz el primer término, la diferencia expresará el grueso que corresponde á los estribos. Fig.

Sea *AB* de 12 pies, *BS* de 15, el grueso *FC* de 3 pies, el lado *AF* del quadrado será de 15 pies. La superficie del quadrado será 225^p, la del quadrante de 113, 076, la diferencia de las dos superficies será 111,924, y dividiendo esta diferencia por 15 pies, altura del estribo, el cociente será 7^p, 5^p. 6^l, que será el primer término.

Por el cálculo del caso antecedente se ve que el segundo término será.	24^p 6^p 6^l
el tercer término será.	238^p 1^p 1^l
cuya raiz es.	15^p 5^p 1^l
y restando de esta cantidad el primer término salen.	7^p 11 7^l

para el grueso del estribo.

Aun quando el ángulo *HGI* fuese agudo ú obtuso, y no recto, conforme hemos supuesto, deberá valuarse la superficie del quadrilátero *AFGY*, para restar de ella la del quadrante de círculo. La operacion no tiene dificultad, porque sea el que fuere dicho quadrilátero, se conocerá el grueso *GD* de la bóveda en la corona, y por lo mismo la linea *GA*, y la *AF*, igualmente que el ángulo *FAG*, y esto bastará para determinar lo demas.

1111 3.° Quando la bóveda rematare en un plano orizontal, tambien habrá quatro operaciones que hacer para determinar el grueso de sus estribos, y como todas son las 344. mismas que en los casos antecedentes, á excepcion de la primera, solo especificarémos esta. Se quadrará la *GA*, suma del radio y del grueso de la bóveda, de cuyo quadrado se rebaxará el quadrante de círculo *CAY*, se dividirá la diferencia por la altura del estribo, el cociente será el primer término.

Fig. 1112 III. Para calcular el grueso de los estribos de una bóveda rebaxada de vuelta de cordel, ó de arco carpanel ó apainelado, en el supuesto de ser conocidos los dos semiexes *BH*, *HD* de la bóveda, se partirá por medio en *L* el
345. quadrante elíptico *BLD*, cuya operacion se hace con tirar por el punto medio *C* de la cuerda *BD* y el centro *H* la recta *HL*. Desde *L* se baxarán á las *DH*, *BH* respectivamente las perpendiculares *LK*, *LV*, cuyo valor se sacará por la escala del dibuxo ó por lo enseñado en la nota que aclara lo dicho (1105). Supongamos que *BH* sea 12 pies, y *HD* 8 pies, sacarémos que *LK* ó *VH* es $6^p\ 7^p$ y *LV* ó *KH*, $6^p\ 3^p$, y dando como antes 15 pies de altura al machon *BS*, para determinar su grueso harémos cinco operaciones.

En la primera dirémos: como el quadrado de *DH* es al quadrado de *BH*, así la *KH* es á la *KA*, ó $64^p : 144^p :: 6^p : 3^p : 14^p\ 9^p$ valor de *AK*, y primer término. . . . . $14^p\ 9^p\ 0^l$

En la segunda, buscarémos la superficie de dos elipses que la una tenga sus semiexes *BH* y *HD* respectivamente de 12 pies y 8 pies, y la segunda tenga por semiexes las *HE* y *HG* de 15 y 11 pies, porque se la da á esta bóveda como á las antecedentes 3 pies de grueso; se restará de la mayor la menor, y se tomará la quarta parte de la diferencia que es 54, 214, y partiéndola por 15^p, altura del machon, saldrá el segundo término. . . . . $3^p\ 7^p\ 4^l$

En la tercera, se sumará la altura del machon 15^p con $6^p\ 3^p$, valor de la *LV*, y saldrán $21^p\ 3^p$, cuya suma se multiplicará por $14^p\ 9^p$, partirá el producto por $6^p\ 7^p$, valor de *LK*, el cociente será el tercer término. $39^p\ 10^p\ 10^l$

Para sacar el quarto, sumarémos el segundo con el tercero, y se multiplicará la suma por el segundo, y será el quarto término. . . . . $157^p\ 11^p\ 0^l$

Su raiz quadrada vale. . . . . $12^p\ 6^p\ 9^l$

y

y restando de esta cantidad $3^p\ 7^p\ 4^l$, valor del segundo término, la diferencia será el grueso del machon. . . . . $8^p\ 11^p\ 5^l$ Fig.

Edificacion de las bóvedas.

1113 Despues de asentada la cimbra encima de los machones, se asientan cerca de los arranques los almohadores prosiguiendo de mano en mano la obra hasta la clave donde se remata. Los antiguos hacian trasdosadas sus bóvedas, quiero decir que hacian todas las dovelas de igual grueso; los modernos las traban y prolongan en las embecaduras de la bóveda, particularmente quando ha de sostener mucho peso. Las dovelas se han de labrar de modo que el lecho de la piedra siempre siga la direccion de las juntas ácia el centro ó los centros del arco, si hubiere muchos. Esto se hace porque como obra la presion en la direccion de las juntas, tienen forzosamente mas fuerza las dovelas puestas sobre sus lechos que no de otro modo. A medida que se van asentando las dovelas, se echan sobre las cimbras tablas delgadas, sostenidas de egiones, sobre cuyas tablas se asienta inmediatamente el intrados de las hiladas de las dovelas, por lo menos en los cañones seguido de alguna extension, y al mismo tiempo se echan calzos ó taruguitos de madera entre sus juntas con el fin de que no trabajen y se rompan los vivos.

1114 Tan malo es hacer las juntas muy anchas, como hacerlas muy angostas; si se hacen muy apretadas, corren mas riesgo de desmoronarse los vivos de las dovelas; y si se hacen muy anchas, puede su mucha anchura dar lugar á mayor asiento, y aun en las bóvedas rebaxadas, por razon del poco grueso de las dovelas en la clave, seria de temer que alguna de las dovelas superiores baxase mucho, y aun se escurriese del todo, de donde se seguiria la ruina de la bóveda. Quizá no es lo mas acertado dexar igualmente anchas las juntas en la parte superior é inferior de la bóveda; mejor será, quando fuere muy rebaxada, hacerlas mas angostas en la parte superior del lado del intrados, y al con-

Fig. contrario mas anchas en la parte inferior, cerca de sus arranques. Por ser esta abertura de las juntas proporcionada al empujo de las dovelas unas en otras, acaso habria menos que temer por parte de los asientos, pues se quedarian las juntas mas ó menos abiertas, segun el efecto de la compresion.

A medida que se van asentando las dovelas de una bóveda, se echará buena mezcla en sus juntas; y por recelo de que se salga, se tapan con yeso las juntas del intrados y de las cabezas de las dovelas, conforme se practica al tirar las carreras de los machones. Finalmente, despues de asentada la clave, se remata la fábrica de la bóveda apretando sus dovelas por arriba, metiendo á fuerza grandes cuñas de madera por entre sus cabezas.

1115 Así que esté cerrada la bóveda, sus dovelas muy calzadas y apretadas, la cimbra se halla virtualmente libre del peso que habia de sostener, pero no en realidad, quiero decir, que habiendo obrado la bóveda toda su pesantez, y manteniéndose todas sus dovelas unas á otras, la cimbra no tiene nueva resistencia que oponer para contener su peso, de modo que su carga subsiste siempre la misma hasta el instante de quitar las cimbras.

1116 Estas se han de quitar antes que adquiera toda su consistencia la mezcla que se hubiere echado en las juntas de las dovelas, porque si se hubiere enteramente endurecido, de nada servirá, y daremos la razon. Si suponemos enteramente seca la mezcla, y acomodada al lecho y sobrelecho de las dovelas, como esta mezcla perdió forzosamente al tiempo de secarse parte de su volumen porque se evaporó el agua, esta dexará huecos; por manera que al tiempo de quitar las cimbras, las juntas de las dovelas, las cuñas que aprietan sus cabezas, aplanándose y comprimiéndose como suelen, chafarán indispensablemente la mezcla, desatarán sus partes, y la reducirán en polvo incapaz de obrar ninguna trabazon. Nada de esto sucederá si se quitan las cimbras antes de estar seca la mezcla, porque aunque llegue á estar algo mas comprimida despues que se hu-

hubieren apretado las juntas, puede todavia acomodarse Fig. como conviene, y así sucede. Por lo mismo es muy perjudicial dexar mucho tiempo las cimbras.

1117 El modo de quitarlas es un punto sumamente esencial. Algunos maestros aconsejan que se vayan quitando desde luego las tablitas y los egiones debaxo de la clave, despues los de las dovelas inmediatas, prosiguiendo á este tenor hasta los almohadones: pero es mejor lo que aconsejan otros, es á saber, que se quiten primero las tablitas y egiones de los almohadones y de las dovelas inmediatas al arranque de la bóveda, prosiguiendo la misma maniobra de mano en mano hasta la clave; dando por razon que la parte que obra de la bóveda y la clave se halla así mas apretada, que el asiento se hace con mas igualdad, que la parte superior de la bóveda baxa menos, y corre menos riesgo de desfigurarse su curva. Este es el instante crítico para los machones de una bóveda, porque todas sus dovelas hacen movimiento, y como no se aplique todo el cuidado posible para minorar su efecto, gobernarle con arte, y procurar que se reparta igualmente de cada lado en todo el ámbito de la bóveda, será vano quanto se hubiere practicado para dar á los machones el grueso competente, y las derribará la comocion del asiento.

1118 Quando se descimbra una bóveda, sus dovelas obran del mismo modo que quando quiere venirse abaxo: parece que las juntas de las dovelas de la parte superior se comprimen en el trasdos y se abren en el intrados: las dovelas de su parte inferior parece al contrario que comprimen sus juntas del intrados y abren las del trasdos: finalmente las dovelas entre la imposta y la clave participan de ambos efectos, y en esto se funda la práctica de dexar las juntas de las dovelas mas ó menos anchas quando se labra una bóveda. Sucede á veces al tiempo de quitar las cimbras que las cuñas de entremedias de las dovelas inmediatas al arranque de la bóveda, se aplanan tanto que llegan á tocarse las juntas, y se desmoronan los vivos; entonces es pre-

Fig. preciso desistir del intento hasta abrir los bordes de las juntas en los puntos que amenazan, haciendo sus ángulos algo obtusos, con cuyo recurso se precaverá el desmoronamiento.

1119 Será inutil atajar los efectos del asiento encaxando unas en otras las dovelas de una bóveda, violentándolas, multiplicando los montacaballo, las grapas, las cadenas, ó levantando entre sus estribos pilares de piedra hasta debaxo de su curva, porque todo lo que con esto se conseguirá será que se haga con desigualdad el asiento, y este es el inconveniente mas temible en estas circunstancias, porque puede romper el equilibrio. Los maestros que se precian de hacer buena edificacion llevan la máxîma de escusar, particularmente en el arranque de una bóveda, todas las grapas, los asientos sin corte, y huyen de encaxar las dovelas unas en otras, en suma todo quanto pueda turbar la direccion natural del asiento; antes procuran con estudio dexar con entera libertad las dovelas ácia sus puntos de apoyo, para que hagan su asiento, estrechando las juntas con uniformidad. Están persuadidos con mucho fundamento estos maestros á que de contrarestar el asiento se siguen quiebras y rendijas que se reparan en muchas fábricas, y la comocion de los machones. Acaso es esto el motivo por que los antiguos y los Godos trasdosaban todas sus bóvedas. Todo el punto de la dificultad está en dirigir bien y gobernar el asiento; aquí es donde se necesita experiencia; pero, volvemos á decirlo, es peligroso contrarestarle.

1120 En lugar de quitar las cimbras apriesa y en un dia, es prudencia hacerlo en muchos, quitando cada dia un poco del entablado correspondiente en cada lado de la bóveda, á fin de que vaya haciendo poco á poco y sin violencia su asiento; esto es muy esencial en las bóvedas de mucha extension. Pero aun quando se hayan quitado sin accidente ninguno las cimbras, no hay que lisonjearse con que esté segura la obra, porque no todas las partes de una fábrica hacen de repente su asiento. Bóvedas ha habido que no han hecho su asiento sino mucho despues de

des-

descimbradas, derribando y abriendo entonces sus machones. Fig.

1121 No todas las bóvedas hacen asiento de un mismo modo, hay en esto mucha variedad por razon de su curva, de su especie, segun cargue el peso la clave ó los costados ó los machones. Tambien varía su asiento segun sean los materiales: quantas mas juntas hubiere, tanto mayor será la compresion y el asiento, y este es el motivo por que le hacen mayor las bóvedas de rosca y las de sillarejo, que no las de sillería, por causa de la multitud de juntas. Una bóveda labrada con materiales de diferente especie, que llevare encadenados de piedra con lunetos, y cuyos intervalos se labraren parte de ladrillo y parte de sillarejo, ó todos de ladrillo, hará indispensablem ente asiento con desigualdad, cuya circunstancia deberá tenerse muy presente al tiempo de la edificacion para precaver quebrajas y otros daños.

1122 Es dificultoso determinar de antemano quánto asiento hará una bóveda al quitarla, ó despues de quitadas las cimbras, por causa de la diminucion de sus juntas, por ser muy arduo apreciar el grado de compresibilidad de las cuñas y demas cuerpos metidos en las juntas; pero se puede regular el asiento, sin error substancial, la mitad de todo el hueco de las juntas de las dovelas. A esta cuenta, si la suma de los huecos de las juntas fuere de 60 pulgadas, el total del asiento repartido en todo el ámbito de la bóveda, será de 30 pulgadas. Por lo que, si se trazare una bóveda de igual diámetro, cuya cimbra tenga 30 pulgadas menos de ámbito, se podrá saber de antemano con muy corta diferencia, qual será el asiento de una bóveda ácia su clave, así al tiempo de quitar las cimbras, como en lo succesivo, despues que llevare toda su carga. Por razon de este asiento es preciso que un Arquitecto peralte una bóveda al tiempo de labrarla, á fin de que la quede despues de descimbrada la forma que ideó.

1123 Quanto dexamos dicho en este particular solo debe entenderse de las bóvedas de cantería, porque respec-

to

Fig. to de las de rosca, sillarejo, y pequeños materiales, que tienen poco corte, y cuya fuerza está en la trabazon de la mezcla, no pide tanto cuidado el quitarlas las cimbras. Con tal que la mezcla sea de buena calidad, no bien ha fraguado, quando estas bóvedas hacen su efecto, y solo mientras fragua y adquiere la competente consistencia se las echan cadenas ó aros de hierro, con el fin de impedir la separacion de su parte inferior ó de sus machones; pero estas precauciones han de ser de supererogacion no mas, mientras la bóveda hace su asiento, y para sujetarla mientras se quitan las cimbras y fragua la mezcla.

1124 Para dar mejor á entender como ha de aplicar el Arquitecto las consideraciones que dexamos especificadas, á la fábrica de las bóvedas, manifestarémos la dependencia en que están unas de otras todas las partes de una edificacion compuesta, haciendo su anatomía, y patente su conexîon. Con cuya mira considerarémos de qué modo los cuerpos levantados unos encima de otros pueden obrar por razon de su posicion; indagarémos quál debe ser en virtud de la construccion la direccion del empujo, á fin de aplicar en los sitios correspondientes las resistencias que pida el cálculo.

Para cuyo fin especificarémos la edificacion de una cúpula sobre pechinas. Esta cúpula sobre pechinas va labrada sobre dos plantas, una encima de otra en el parage de una Iglesia donde se cortan el crucero y la nave principal. La planta superior es un círculo, y la inferior un quadrado ó un octógono comunmente irregular. La primer planta está inscripta en la segunda, quiero decir que solo la encuentra en quatro puntos A, B, C, D, ya en medio de los lados
346. del quadrado, ya en medio de los lados mayores del octógono, de manera que entre las dos plantas quedan quatro huecos triangulares E. Pero como los lados del quadrado, ó los lados mayores del octógono están abiertos por las bóvedas de los brazos de la cruz de la Iglesia, síguese que por su situacion la planta superior ó el tambor de

de una cúpula está asentado cabalmente encima de la clave de las bóvedas, que forman la union de los brazos de la cruz, y descansa en vano sobre los huecos triangulares, donde se hacen las dovelas voladizas llamadas pechinas, para enlazar una con otra las dos plantas. Fig.

1125 Por consiguiente son muchas las cosas esenciales que se han de considerar en esta fábrica; y son las dos plantas, la inferior compuesta de quatro machones *F*, que ocupan los ángulos del brazo de la cruz, y forman un quadrado ó un octógono irregular: despues la planta superior, que es la de la cúpula: los puntos donde estas dos plantas se juntan *A*, *B*, *C*, *D*; y últimamente la pechina *E*, que coge lo de entremedias de las dos plantas, y forma su enlace quasi todo alrededor. 346.

1126 Desde luego, como una cúpula sobre pechina remata en una media naranja, que pide estribos proporcionados á su empujo, el primer cuidado debe encaminarse á determinar las dimensiones de los apoyos de la planta superior, y solo despues se podrán determinar las de la planta inferior ó de los estribos de los arcos torales. Así, en el supuesto de ser conocido el diámetro *AC* de la cúpula, y la especie de su bóveda *A*, su grueso ácia la clave *B*, la altura de sus estribos *EE*, los diferentes pesos que se la podrán cargar á la bóveda *A*, ó á los estribos, ora se cubra la cúpula con carpintería, conforme demuestra la mitad de la figura, ora se levante de manera que sobre ella vaya asentada inmediatamente la linterna; se determinará por lo dicho antes la resistencia con que se habrá de contrarestar el empujo en todos los casos, quiero decir, el grueso que se les habrá de dar á los estribos *EE*; bien se quieran hacer estas cepas de grueso igual, como se ve en *G*, en un quadrante de la planta de la cúpula; bien se quieran echar estribos *H*, como en el otro quadrante de la misma planta, ó conforme va pintado en el perfil *FF*. Luego el grueso del muro *G*, ó de los estribos *H* de la cúpula no es arbitrario, y pende, conforme hemos dicho, de las leyes invariables de la Estática. 347.

Des-

Fig. 1127 Despues de determinado el grueso de los estribos *FF*, para determinar la proporcion de la planta inferior, se considerará que como la planta superior solo encuentra la inferior en medio de sus lados mayores ó en las claves de los arcos torales *G*, estas claves y los arcos cuyos son, se
347. han de mirar como puntos de apoyo capitales, por ser los únicos comunes á las dos plantas. Ahora bien; la fuerza del arco toral *G* consiste en el ancho de su machon, *HI* ó *KL*, correspondiente al grueso hallado de la parte inferior de la cúpula, entrando en cuenta su zarpa, y en el grueso de la cepa *IL* capáz de resistir el peso de la porcion de la torre que cargará sobre su clave. Por consiguiente pide la firmeza de la obra que el arco toral se labre de piedra sillar dura, igualmente que su cepa *HI*, y que se le dé suficiente grueso ácia la clave, y se llenen bien sus embecaduras, prolongando en ellas la cola de las dovelas para fortificarlas quanto cabe.

1128 Los mas de estos preceptos pertenecen á un tiempo á la especulativa y á la práctica; solo el grueso de los estribos *IL* es un punto de especulativa, y se ha de determinar por el cálculo, segun las circunstancias locales de la posicion de la cúpula sobre el arco y el machon; cuyas circunstancias pueden hacer que varíe este grueso, segun el machon *F* vaya asegurado con cuerpos de mampostería que se levanten encima. Por consiguiente el grueso del pilar *F* pende del ancho de la parte inferior de la cúpula con sus zarpas, del empujo de los arcos que en ella restriban, y sobre cuya clave descansa la cúpula.

1129 Ultimamente, de estar separadas las dos plantas de la cúpula por cuerpos intermedios, ó pechinas que las traban una con otra, síguese que la cúpula que en gran parte estribará en estas pechinas, obrará contra los pilares *F*, los arcos y sus partes adyacentes, en razon del corte de sus dovelas; por cuyo motivo para conocer esta fuerza y la resistencia con que se ha de contrarestar, es indispensable atender á la situacion y naturaleza de la pechina.

Su-

1130 Como las dos plantas de la media naranja están separadas por cuerpos intermedios, ó pechinas que forman el enlace de una con otra, síguese que la media naranja que va asentada en gran parte sobre estas pechinas obrará tambien contra los machones *F*, los arcos y sus partes adyacentes, en la direccion del corte de sus dovelas. Por consiguiente, el que quiera enterarse bien del modo como obra, y se ha de contrarestar su accion, es indispensable se haga primero cargo de la situacion en que está una pechina. Fig.

Supongamos una media naranja *b a c* truncada primeramente ácia su parte superior en una direccion paralela á su base *b c*, por manera que se la quite un casco *a*, 348.
y cortada despues perpendicularmente á la misma base *bc* por quatro paredes verticales *d*, *e*, *f*, *g*, que forman un quadrado, cuyos lados sean tangentes al casco *a* quitado; cada una de las quatro porciones triangulares *b* que quedaren de la bóveda truncada, se llama, segun queda dicho, una pechina.

En las cúpulas de alguna extension suele cortarse ó robarse cada ángulo de la planta quadrada con otra pared vertical *kl*, de donde se originan boquillas que transforman el quadrado en un octógono por lo comun irregular; con lo qual mengua en esta direccion el diámetro de la media naranja, y va fortificada la pechina porque se arrima á su vuelo el machon en que estriba.

Síguese de esta posicion de la pechina que sus dovelas no pueden tener otra direccion que la de la bóveda cuya parte es. Dexamos dicho que quando una media naranja está desacompañada sobre su base es indispensable que el corte de sus dovelas se encamine al centro comun que está en el punto donde se cruzan el exe de la bóveda y el diámetro que pasa por su arranque, y al contrario quando va empotrada en sus machones, y están llenas sus embecaduras, ademas de dirigir las cabezas de las dovelas ácia su centro comun, es preciso prolongar su cola orizontalmente para enlazarlas con el machon, poniendo cuidado en

Fig. que sus juntas ascendientes estén en un plano dirigido al exe de la bóveda. Una pechina está por su situacion cabalmente en este caso; es una porcion de media naranja identificada con su machon, cuyas embecaduras están macizadas. Siendo así, no solo las cabezas de las dovelas se han de dirigir al centro comun de la bóveda, que es su principio, mas tambien su cola se ha de prolongar en la misma direccion, como no lo estorbe algun obstáculo.

En estas consideraciones se funda la edificacion y el juicio que se ha de formar del empujo de una pechina. Quando la planta de una cúpula fuere quadrada, la pechina tendrá en su planta y alzado la forma de una verdadera cuña, y por lo mismo su empujo y el del cimborio que en ella estriba solo obrará contra los lados del quadrado ó de las bóvedas de las naves, siendo de cortísima consideracion el que obra contra el ángulo de la cepa, ó la parte inferior de la cuña. Pero quando las esquinas del quadrado están robadas y hay boquillas, y es la planta de la media naranja un octógono, entonces los lados menores ó las bo-
348. quillas *kl* sirven de cepas á las pechinas, minoran su vuelo, aumentan la fuerza de los machones, y aguantan con los lados mayores ó las bóvedas de las naves el empujo de la pechina. Por ser este el rumbo que comunmente se sigue en la fábrica de las cúpulas, le individualizarémos aquí.

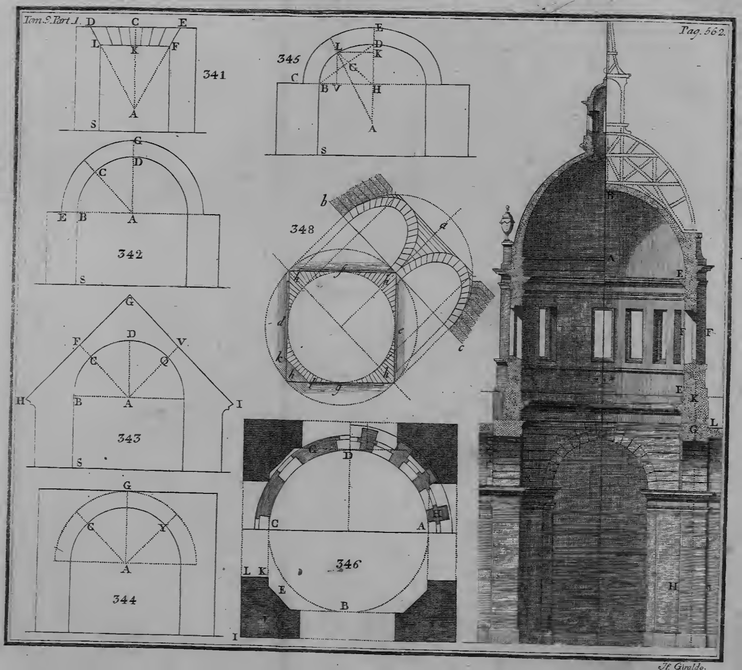
1131 El que mirare con cuidado la montea de la pechi-
349. na demostrada en las figuras, y la correspondencia y direc-
350. cion de sus dovelas, así en planta, como en perfil y alzado,
351. se hará luego cargo de la aplicacion de los principios hasta
352. aquí especificados.

ABCDE es la porcion triangular de la bóveda de me-
349. dia naranja, que queda despues de las dos secciones la pa-
350. ralela y la vertical.

BB, es la pared vertical tangente del casco quitado, que aquí suponemos abierta con un arco toral *A* levantado en el encuentro de las bóvedas de la cruz.

BC, es la boquilla ó el lado menor del octógono, he-

cha


341
342
343
344
345
346
348
Jf. Giraldo.

cha para disminuir mas ó menos el vuelo *E* de la pechina, y aguantar parte de su empujo con los lados mayores *BB*. Fig.

FIE prolongacion de la cola de las dovelas de la pechina, dirigida ácia el exe *GH* de la bóveda.

E, perfil de las dovelas de la pechina, cuya cabeza va dirigida al centro comun *G*, y la cola *F* va dirigida para- 351.
lelamente para confundirse con la cepa *BC* ó el lado menor del octógono al qual va arrimada.

1132 Una vez que la fábrica de una pechina estriba en estas consideraciones, y no discrepa de la fábrica de una media naranja, cuyas embecaduras están macizadas, es constante que ha de obrar del mismo modo, esto es, con un empujo uniformemente excéntrico contra su machon *BC*, y que proseguiria obrando del mismo modo contra los lados mayores *BB*; á no ser que cortando estos con su encuentro la cola de las dovelas de la pechina, las obligan á mudar de direccion para trabarse con ellos; por manera, que mediante esta disposicion, el empujo de la pechina tiene forzosamente dos direcciones, la una lateral contra los lados mayores del octógono *BB*, ó los brazos de la cruz, la otra excéntrica contra el lado *BC*. Parémos la consideracion en cada uno de estos empujos.

1133 Ya que el empujo lateral obra á lo largo de los muros *BB* y *CD*, abiertos regularmente, por los arcos torales *A*, su conato se dirigirá precisamente por causa de 350.
la forma triangular de la pechina en planta y alzado, y de la forma particular de cada dovela, á apartar los lados *AB*, *CD*, ó los arcos *A* contra los quales están estribando en plano circularmente las cabezas de las dovelas superiores *E* de la pechina.

Para hacerse cargo de este empujo, basta considerar que como cada dovela va dirigida por su planta ácia el exe de la cúpula, ha de ser precisamente mas ancha del lado de la cepa *I* que por la parte voladiza *E*. Y que por 351.
su perfil la cabeza *E*, por causa de su tendencia al comun centro *G*, forma una especie de saltacaballo ó plano 353.
in-

Fig. inclinado en toda la altura de la pechina. Tambien conviene considerar, que las dovelas de la pechina que están enfrente de la cara de la cepa *BC*, tienen su cola prolon-
350. gada en el grueso de la cepa *I* para identificarse con ella; siendo así que al contrario la cola de las dovelas que están inmediatas á los arcos torales, ha de mudar su direccion central y seguir la direccion *KK*, *LL* para trabarse con las dovelas de los arcos *AA*; por manera que los arcos torales y la pechina tienen dovelas comunes allí donde se encuentran.

En virtud de esta forma y situacion de las dovelas, será facil á qualquiera hacerse cargo del empujo lateral. Como el peso del cimborio *T* carga á manera de cuerpo voladizo sobre el vuelo de la pechina, intentará forzosamente mover segun la inclinacion, ó atraer las dovelas superiores ácia adelante, por razon de su corte *E*, de modo que
351. para mantenerse en su sitio, tendrá que obrar forzosamente cada una de ellas contra las dovelas inmediatas, ó lo que viene á ser lo propio, hacer junto con ellas un empujo lateral para apartar los arcos torales, ó mejor para empujarlos ácia fuera del lado de las naves (y esto es digno de notarse) en la direccion de las juntas de las dovelas *KK*, *LL*, que tam-
350. bien son parte de los extremos de la pechina. Esto manifiesta que los arcos torales tienen que contrarestar el empujo lateral de la pechina: pero como este empujo los impele en una direccion distinta de la de su curva, en la qual reside su fuerza, esto es por su cabeza en todo su ámbito, del modo mas contrario, y en una direccion á la qual no pueden oponer otra resistencia que la del rozamiento de los lechos de sus dovelas, el qual se reputa por de cortísimo momento en el empujo de las bóvedas, síguese que es menester fortificar tambien estos arcos torales para que aguanten el empujo de la pechina.

1134 Hay todavía mas; como se ha de levantar el cimborio *MM*, sobre los arcos torales y la pechina, es tambien preciso atender al empujo excéntrico del vientre de la parte inferior del cimborio ácia el hueco de las naves, el qual tam-

tambien empujará ácia fuera los arcos; y de aquí se sigue Fig.
que la perpetuidad de esta fábrica toda está en la firmeza y robustez de los arcos torales, y su resistencia. Se les dará á estos arcos la resistencia necesaria labrando detras de ellos grandes bóvedas de cañon seguido sin interrupcion en toda la longitud de las naves ó brazos de la cruz, que harán veces de un arco botarete medio cilíndrico asentado orizontalmente, muy asegurado en su extremo opuesto á la pechina con un muro de tal grueso, que pueda servir de estribo contra el empujo lateral combinado con el del cimborio. Se echa de ver que otra bóveda que no fuese de cañon seguido no cogerá el contorno del arco toral, ni contrarestará tan directamente el empujo de la pechina; y como este empujo ha de ser mucho, es importante dexarla toda su fuerza á esta bóveda, y no interrumpirla dándola la forma de un arco botarete.

1135 Sin embargo de estar la razon por lo que acabamos de decir, añadirémos que tambien lo confirman los hechos; porque no se halla cúpula alguna de consideracion, ni cimborios sobre pechinas, sin gruesas bóvedas de cañon seguido en toda la extension de las naves ó los brazos de la cruz, á cuyo artificio es forzoso apelar para que subsista esta fábrica. Solo en el caso de ser poco el vuelo de la pechina, y mucho el diámetro del arco toral y el ancho de la cepa podrá escusarse; porque aproxìmándose entonces mucho la planta inferior de la cúpula á un octógono regular, y siendo de poca consideracion la pechina, su edificacion discrepará poco de la de una cúpula que subiese desde el suelo, la qual no necesita se la fortifique con las bóvedas de las naves.

1136 Como el arco toral en cuyo espinazo estriba parte de la cúpula, ha de ser mas grueso que la bóveda de la nave cuyo único destino es servirle de estribo; se estila hacer resaltar la bóveda por detras del arco ácia arriba la mitad del grueso de una pilastra, de media pilastra, ó una sexta parte no mas. Aquí va figurada en *V* 355.

 es-

Fig. esta disposicion que es muy bien entendida, porque mediante este resalto se levanta la bóveda de la nave *Y*, enfrente del empujo de la pechina, que obra principalmente contra la clave *A* del arco. Porque si se hiciera ácia aba-
356. xo el resalto, la bóveda *Y*, que hace oficios de arco botarete, estaria debaxo del empujo, y no corresponderia al fin de la disposicion propuesta.

1137 Queda probado el empujo lateral de la pechina contra el hueco de las naves; veamos ahora como empuja
350. la cepa enfrente de la boquilla *BC*; y qual ha de ser su fuerza de esta para que contrareste este empujo. Tambien nos guiará en esta investigacion la forma de la misma pechina; la qual nos está diciendo que por ser la pechina un cacho de media naranja truncada, y sobre la qual estriba voladizo el cimborio, la fuerza de la pesantez no obrará solo en su parte superior *E*, mas tambien en su arranque *C* contra la
351. cara de la boquilla *BC* que sirve de machon, donde tiene su arranque, así por razon de la tendencia de todas sus dovelas en todo su alto ácia un centro comun, como por razon del macizo de sus embecaduras, el qual confundiéndole con su machon atrae forzosamente su centro de gravedad dentro del mismo machon. Quanto mas el primer punto *E* distare del segundo *C*, esto es, quanto mayor fuere el vuelo de la pechina, ó lo que es lo propio, quanto mas largo fuere el brazo de palanca, tanto mayor será el empujo contra el arranque *BC*. Siendo esto así, haria las cosas á medias no mas el que solo fortificase la pechina por la parte de arriba; siendo de igual momento fortificarla tambien en su arranque, esto es, aumentar el grueso del machon en aquel parage, conforme pida el empujo que hubiere de contrarestar.

Finalmente, supongamos que el grueso del machon en derecho de su rincon, sea la mitad no mas del vuelo de la pechina; para apreciar el efecto que de aquí resultará, basta imaginar un perfil en derecho del rincon
349. en la direccion central *RR*, estando entonces reducido el grue-

grueso de la cepa *CQ* a *CP*, qualquiera que tenga mediano conocimiento del dibuxo, podrá formar juicio de la poca correspondencia entre lo alto *EF*, y lo baxo *CP* de esta base, y que siendo el vuelo de la pechina enfrente de su arranque dos veces mayor que el grueso de la cepa, el empujo de la pechina acrecentado con la carga del cimborio á manera de cuerpo voladizo, obrará con mucho mayor eficacia para romper esta parte endeble, aun quando estuviesen fortificados los arcos torales con gruesas bóvedas. Fig.

Es tanto mas importante fortificar directamente el machon en esta circunstancia, quanto no es posible aliviarle con ningun arco botarete. Porque un arco botarete no tiene por lo dicho (1088) mas que una fuerza de rempujo, y solo sirve para echar el empujo de la parte superior de una bóveda cerrada á un punto mas oportuno. Pero contra una fuerza á manera de cuerpo voladizo se necesita una fuerza de apeo; por consiguiente el único medio de fortificar el machon de una pechina, en la direccion central, consiste en darle tal volumen que se baste asimismo, de modo que á un tiempo haga oficios de cepa y contrafuerte; y esta es la razon por que se les da tanto grueso á los machones de las cúpulas sobre pechina. En la parte mas debil del pilar, que es donde se encuentran el lado mayor y menor del octógono, se le da de grueso el duplo del vuelo de la pechina quando menos.

De las bóvedas tabicadas.

1138 Llamamos bóvedas tabicadas las que se hacen de ladrillos puestos de plano unos á continuacion de otros en toda su curva, de modo que viene á ser toda la bóveda como un tabique. Segun sea el destino de estas bóvedas, se tabican dobles ó de sencillo, quiero decir que se componen de un ladrillo no mas, ó de dos y á veces de tres hiladas ó tabiques unos encima de otros, en cuyo caso el tabique de encima se ha de hacer á juntas encontradas con el de abaxo, esto es, el medio del ladrillo de encima ha de cubrir la junta de los de abaxo.

Fig. Esta casta de fábrica es muy antigua en España, y muy usada en la Corona de Aragon, de donde pasó á Francia, en Andalucía, Murcia, &c. y en esta Corte se usó muchísimo en tiempos pasados. Hay pruebas evidentes en Fr. Lorenzo de que no hay bóveda ninguna, sea de la especie que fuese, que no labrasen de tabique nuestros maestros, y es verisimil que así lo practicasen los Arquitectos de Madrid, donde el citado Religioso dice que aprendió y practicó por espacio de cincuenta años la facultad. Porque hablando de la bóveda de cañon seguido, dice (*Part.* I. *cap.* 48): "Y empezando de lo mas facil, „que es bóvedas tabicadas en un cañon derecho, sabido „su asiento y nivel, procurarás que todas tres bóvedas lleven la vuelta de medio punto; porque es la mas firme „y vistosa vuelta y de menos peso, de que tratamos en „el cap. 38. Y habiendo de ser rebaxada, seguirás la re„gla que en el lugar citado dimos; y segun su vuelta, en „una parte llana, harás las cerchas de tablas, por lo me„nos de dos de ellas, para que á trechos la vayas tabi„cando, y un trecho cerrado, empezarás otro, llevando „trabadas las hiladas como si fuera sillería, cada hilada de „ladrillo, de una parte á otra: aunque tambien puedes „echar las hiladas segun va la vuelta; y esto se puede „hacer con sola una cercha: mas por mejor tengo la que „se tabica por el asiento de una parte á otra; y así como „vayas tabicando la irás doblando y macizando las embe„caduras hasta el primer tercio; y esto ha de ser en to„das las bóvedas, echando sus lengüetas á trechos que „levantan el otro tercio, para que así reciban todo el em„pujo ó peso de la bóveda."

De la media naranja dice (*Part.* I. *cap.* 49): "Y „habiendo de ser tabicada de yeso, y dando lugar el edi„ficio á que sea de medio punto, se le darás, pues es „vuelta mas perfecta que las demas (como en su lugar di„ximos). Siendo tabicada, no necesita de cimbra ningu„na: y así, en el centro del anillo, á nivel del asiento

„de

»de la media naranja, fixa un renglon con un muelle, que Fig. »ande alrededor; y el renglon así fixo, ha de servir de »punto ó centrel para labrar la media naranja, teniendo »al fin del punto una empalma del grueso del ladrillo, para »que en ella misma descanse cada ladrillo asentado, en »el ínterin que otro asientas; y haciendo así en todas las »hiladas, acabarás la media naranja con toda perfeccion. »Si fuere prolongada, la labrarás con dos puntos, seme- »jantes al dicho; y el asiento de ellos ha de ser de tal »suerte, que el prolongo quede entre uno y otro: y ta- »bicarás con cada uno la parte que le toca de su media »circunferencia, y lo demas con un cordel, que tenga por »centro la mitad del prolongo. Si la media naranja fuere »rebaxada y tabicada, repartirás las hiladas que en toda »ella te caben por el pitipie: y repartidas ó conocidas, mi- »rarás lo que quieres rebaxar: y repartirlo has en otras »tantas partes, quantas fueren las hiladas, y señalarlas has »en el punto ó renglon, y á cada hilada la irás cortando »la parte que le toca, y llegando á cerrar, hallarás ha- »ber rebaxado la bóveda la parte que querías. Y si acaso hu- »bieres de rebaxar la bóveda, y fuere prolongada, señalan- »do el rebaxo con los dos puntos ó renglones, y cortando á »los dos á cada hilada la parte que le toca, saldrá como en »la pasada; y así harás las semejantes.

De la capilla baida dice (*cap.* 50) »puédese tabi- »car sin cimbras esta bóveda: mas por mejor tengo que »asientes quatro cerchones en diagonal, dándole la vuel- »ta de medio punto por el mismo diagonal, para que así »obres con mas seguridad. Puede ofrecerse que tambien »tenga esta bóveda algun prolongo, y que sea rebaxada; »en tal caso, sentarás los dos puntos, dexando el prolon- »go entre los dos, como en la media naranja diximos. Si »fuere rebaxada, de necesidad lo han de ser los arcos que »la acompañan; y así harás los cerchones rebaxados segun »los arcos lo estuvieren: y en el tabicarla, guardarás el »orden de media naranja. Si la bóveda fuere edificada en

»una

Fig. »una caxa quadrada, y la hubieres de rebaxar, será segun »la necesidad lo pide el rebaxo: cortando al punto ó renglon, lo que á cada hilada pertenece; macizarás el primer tercio de la embecadura ó trasdosados, y dobla segun la necesidad lo pidiere; echarás lengüetas, que sirven de estribos y estas han de coger la tirantez de la »diagonal, para que resista á su empujo, y queden con »seguridad y firmeza. Es de advertir que en los arcos torales, así como vayas tabicando, harás una roza, para »que estribando en ella, quede la bóveda con suficiente »asiento."

De la bóveda esquilfada, ó en rincon de claustro dice (*cap.* 51) lo siguiente: "Habiendo de ser tabicada, harás cerchones en diagonal, y estos no han de levantar »mas de lo que levanta la montea de la bóveda por medio, que ha de ser de medio punto, si no es que la hayas de rebaxar. Mas sea rebaxada ó no lo sea, no levantarás la cercha ó cimbra mas de lo dicho. Asentados »los cerchones, irás tabicando, empezando de quadrado »sobre los quatro lienzos, tirando el cordel de un ángulo á otro; y las cimbras son las que van gobernando toda la bóveda, formando sobre ellas los quatro rincones »ó ángulos. Puédese hacer en los quatro lienzos de pared, »en la misma bóveda, hacer lunetas, y su fábrica remití »á la postre: mas si llevare estas lunetas, no hay que »echar lengüetas para su fortaleza, sino solo macizarla hasta su primer tercio.

De la bóveda por arista dice (*cap.* 52) »sentadas las »cimbras, y monteadas las formas, se va tabicando de la »forma á la cimbra, sirviendo ella de que la esquina de la »bóveda vaya cargando encima, y sustentándola, hasta que »las unas con las otras se vienen á juntar y cerrar; y estando así queda segura. No necesita esta bóveda de lengüetas ó estribos, por causa de que tiene los empujos »contra sus mismas diagonales: mas necesita de macizar »las embecaduras hasta el primer tercio, y con esto tiene

»lo

„lo suficiente. Puede ofrecerse que la planta donde esta Fig.
„bóveda se ha de labrar, sea prolongada; y siendo el pro-
„longo moderado, con solo levantar la forma la mitad
„del prolongo de pie derecho, vendrá bien. Y para que
„mejor lo entiendas, supongo que una planta tiene vein-
„te pies por un lado, y por otro veinte y cinco, son cin-
„co los que tiene mas de prolongo; de estos cinco, la
„mitad es dos y medio, estos dos y medio levantarás las
„formas del lado que no tiene mas de veinte pies, y así
„quedará dos pies y medio mas baxa la forma angosta de
„los veinte, que la ancha de los veinte y cinco, y te será
„de provecho para poder coger la esquadria en el jaharro
„en las formas angostas; porque si la levantas tanto como
„la forma ancha, te vendrá mal al jaharro, y tendrás bien
„que macizar para su disimulo. Si el prolongo fuere mu-
„cho, no pases la arista en cruz, sino forma dos lunetas,
„dexa el prolongo entre una y otra, con espacio de ca-
„ñon de bóveda. Estas tengo hechas por mis manos, de
„unas y de otras; y para quien trabaja y estudia, todo
„es facil, aunque mas dificultad tenga; aunque tambien
„confieso haber visto en estas capillas por arista prolon-
„gadas, muy buenos maestros muy atados, por la dificul-
„tad de sus cortes. Si hubiere de ser la bóveda de rosca de
„ladrillo, &c."

1139 En vista de autoridad de tanto peso en estas materias he estrañado mucho la oposicion que en algunos facultativos he notado ácia estas bóvedas, asegurándome unos que acá no se podian hacer, desconfiando otros de que puedan servir si sobre ellas se hubiere de cargar algun peso, y empeñados los mas en que por lo mucho que empujan las paredes en que estriban, ó no va segura la obra, ó es indispensable gastar mucho hierro para su fortificacion. De mucha parte de estos temores quedará curado el que atendiere á lo que acabamos de trasladar de la obra de Fr. Lorenzo, y me persuado á que quede enteramente convencido si leyere desapasionadamente lo que sobre este asunto va-

Fig. vamos á proponer. Referirémos hechos cuya verdad es fácil de averiguar, y despues añadirémos algunas consideraciones que harán patente la gran conformidad de la práctica con la razon.

El Mariscal de Beleisle hizo labrar en las caballerizas de su palacio de Bisy á unas catorce leguas de París una bóveda de 140 pies de largo y 35 de ancho, sobre paredes de sillarejos de 35 pulg. de grueso, con cadenas de sillería á 16 pies 4 pulg. unas de otras, un año despues de concluidas, quando se conoció que habian hecho todo su asiento. La vuelta de la bóveda era un arco carpanel de 7 pies de montea ó el quinto de su diámetro, estribaba en los muros que formaban el largo de la caballeriza, y se labró conforme vamos á especificar con ladrillos bien cocidos, de 9 pulgadas 4 lineas de largo, 35 pulgadas de ancho, y 14 lineas de grueso.

Se hizo desde luego una cimbra *A* ó cercha de carpintería de 35 pulgadas de ancho, y de la misma vuelta de
358. la bóveda, y se quajó de tablas muy juntas: despues se asentaron muy firmemente á lo largo de las paredes *B*, y un poco mas arriba de la ceja donde habia de estar el arranque de la bóveda maderos *DD* de cada lado, muy á nivel, y tambien se pueden echar otras carreras en medio *E*, *E* quando fuere mucha el arca de la bóveda. El destino de estos maderos es sostener la cimbra, y facilitar el pasarla con desahogo adelante para proseguir la bóveda. Así que estuvo muy asentada la cimbra *A* sobre los maderos *D*, *D*, se empezó la bóveda en uno de los extremos de la pieza. Dos oficiales, uno en cada lado de la cimbra, echaron la primer hilada de ladrillos *G* sobre su canto mas
359. largo en la roza *F* hecha de intento á lo largo de las paredes, apoyando el plano ó tabla del ladrillo sobre la cimbra. Fueron prosiguiendo asentando de plano al lado uno de otro los ladrillos *GG*, sobre la cimbra, de modo que yendo ácia el espinazo de la bóveda se tocaban por su lado mas largo. Quando el espacio que quedaba en el sitio de la clave era

era menor que un ladrillo, cortaban uno del tamaño ne- Fig.
cesario. A medida que asentaban un ladrillo, echaban yeso en la junta por donde se habia de pegar al ladrillo adyacente, despues le daban un golpe con la cabeza del porrillo para asentarle bien y arrimarle, á fin de que no quedara ningun hueco. Despues de tirada en la direccion de la vuelta de la bóveda la primer hilada de ladrillos *G*, echaban otra carrera al lado, de modo que sus juntas estuviesen encontradas con las de la primera, y prosiguieron á este tenor hasta cubrir de ladrillo quasi toda la superficie de la cimbra. Hecho esto, asentaron otra hilada de ladrillos *H* de plano sobre la primera, á juntas encontradas, bañando de yeso la cara de todos los ladrillos que se habian de juntar con los primeros, y asentando cada uno en particular segun arte.

Así que hubieron echado sobre la cimbra *A* las dos 357.
hiladas de ladrillo muy bien trabadas, la hicieron correr por 358.
los maderos *D* para ir prosiguiendo la bóveda al mismo tenor hasta llegar á la otra pared testera. Concluida la bóveda, se quitó la cimbra, y se macizaron sus embecaduras *L* 358.
con sillarejos pequeños en forma de lengüetas y á juntas encontradas, desde los muros hasta encontrar el trasdos. En el grueso de estas bóvedas no se gastó por debaxo del enlosado mas hierro para sujetar las paredes, que el que suele gastarse en los suelos de carpintería.

1140 Tambien se han labrado bóvedas tabicadas en la Secretaría del Despacho de la Guerra en Versailles. Primero se cubrió todo el edificio, y se dexó que se secase la mampostería de las paredes. Estas bóvedas tienen por testeros las paredes de fachada, y estriban en las paredes de traviesa, de modo que se van sosteniendo unas á otras en lo que coge de largo el edificio. Solo en los extremos 360.
se ha mudado la direccion del empujo para formar allí una especie de estribo. Las bóvedas *KK* siguen todas una misma direccion sobre las paredes de traviesa *M*, siendo así que la bóveda *L* de cada extremo del edificio va labrada en una direccion contraria sobre las dos paredes de facha-

da

Fig. da *NN*, á las quales se ha dado por lo mismo, y porque están desacompañadas, mayor grueso.

La vuelta de estas bóvedas no es de arco carpanel como las de antes, es arco de círculo cuya montea es la catorcena parte de la luz. Así en un aposento de catorce pies de ancho, la sagita del arco será de un pie. Los ladrillos con que se labraron se asentaron de canto y al tope, y no de plano. Tenian en general unas nueve pulgadas quatro lineas de largo, quatro pulgadas ocho lineas de ancho, y dos pulgadas quatro lineas de grueso, á excepcion de algunos metidos en los costados de las bóvedas, que tenian nueve pulgadas quatro lineas en quadro.

Despues de hecha á lo largo de las paredes de traviesa una ceja *O*, para asentar en ella el primer ladrillo de cada carrera, y asentados los maderos *P* muy á nivel para sostener la cimbra *Q*, que era de la vuelta correspondiente,
361. dos oficiales, uno en cada extremo de la cimbra, empe-
362. zaron asentando de canto el primer ladrillo *R* en la ceja *O*, de modo que su lado largo de 9 pulg. 4 lin. tocaba la cimbra; asentaron del mismo modo el segundo ladrillo *S* al tope con el primero en la direccion de la vuelta de la bóveda, y á este tenor todos los demas ladrillos, por manera que por causa de la mucha distancia del centro del arco, se tocaban quasi en todo su lado menor. Así que quedaba asentada una primer hilada de ladrillos, asentaban la siguiente al lado de la primera; siempre de canto y á juntas encontradas, sin dexar hueco ninguno, mojando cada ladrillo primero de asentarle, echando yeso entre sus juntas, y dándole con el porrillo segun arte.

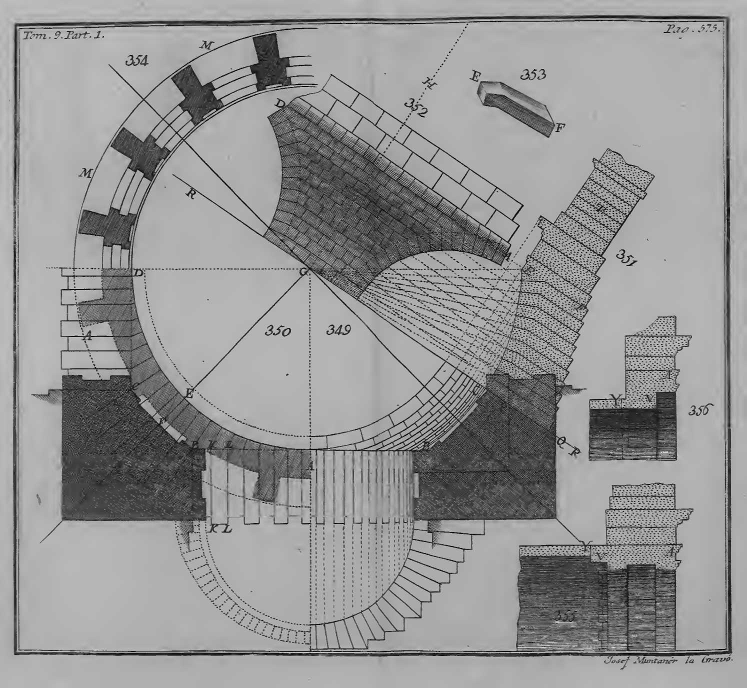
Quando las bóvedas no pasaban de catorce á diez y seis pies de ancho, se asentaban unos al lado de otros ladrillos prolongados; pero en siendo mayor el ancho, para fortificar mas la bóveda echaban á trechos en sus costados
362. ya ladrillos dobles *T* de ocho pulgadas quadradas que hacian dentellon en el grueso del suelo, ya ladrillos comunes sobre su lado angosto.

Así que toda la cimbra estaba cubierta de ladrillo, Fig. se la pasaba mas adelante, conforme queda dicho para proseguir la fábrica de la bóveda, hasta el extremo opuesto. Quando estuvo toda concluida se macizaron enteramente sus embecaduras *X* con sillarejos trabados con yeso; en medio de su trasdos se asentó una llanta de hierro á manera de tirante para impedir la separacion de las paredes de fachada; se echó encima una tortada de yeso de 21 pulg. de grueso, sobre la qual se asentó el suelo; y finalmente por la parte de adentro se hizo un enlucido de ocho á nueve pulgadas de grueso, y se echó una cornisa de yeso *Y* cerca del arranque á lo largo de las paredes de fachada y de traviesa, cargando con estudio la escocia de esta cornisa del lado de las paredes de fachada, de modo que desapareciese todo lo posible el ángulo de encuentro de la pared testera.

Se levantaron unos encima de otros cinco pisos de bóveda de esta manera, así en la Secretaría de la Guerra, como en la del Despacho Universal, que se fabricó despues, sin haberse notado hasta ahora vicio ni daño alguno. Las mas de las piezas tienen desde veinte y un pies de ancho hasta veinte y nueve de largo. Las paredes de fachada son de sillería, y tienen veinte y tres pulgadas quatro lineas de grueso, pero las paredes de traviesa en que estriban las mas de las bóvedas, tienen treinta y siete pulgadas y quatro lineas de grueso, y son de sillarejos; solo los ángulos, los telares de las puertas, son de piedra sillar. Por lo que mira á los dinteles de las puertas se componen de tres gruesas barras de hierro. Encima de estas bóvedas se han levantado en los diferentes pisos, para formar corredores, tabiques de ladrillos asentados de canto y á juntas encontradas, que con sus enlucidos tendrán quando mas seis pulgadas de grueso.

1141 La mayor dificultad con que se tropezó en la fábrica de estas bóvedas fué asegurarlas enfrente de los cañones de las chimeneas, que debilitan forzosamente las pa-

re-



Josef Muntanér la Gravó.

Fig. redes en que estriban, particularmente en los pisos altos donde hay hasta ocho cañones unos al lado de otros; y para vencerla se practicó lo siguiente.

Primeramente se recibió el peso de la bóveda enfrente de los cañones, en su arranque, en una especie de dintel ó barra de hierro *a*, de veinte y tres lineas de quadradillo que volaba, abrazaba el ámbito de los cañones de cada lado de la pared *b*, y cuyos extremos eran curvos, é iban entregados de cada lado en su grueso; ademas de esto se fortificó el dintel en medio con una barra de hierro *d*, tambien acodillada en sus dos extremos, la qual atraviesa la mampostería que separa los cañones. Despues se sujetaron las bóvedas por medio de otro dintel *e* con codillo, asentándole encima del primero, de modo que quedaba una zarpa de unas dos pulgadas conforme lo demuestra el perfil de los cañones, cuyo dintel tambien se fortificó en su medio con una barra de hierro *f*, que atravesaba las lengüetas costeras de las chimeneas, cuyos extremos forman una horquilla. Mediante este artificio se logró, á pesar de la poca fuerza de los muros por razon del paso de los cañones, que aguantasen el peso de las bóvedas.

363.

365.

1142 Tambien se han hecho estas bóvedas en Tolosa de Francia, á manera de imperial de coche, cuya forma es muy vistosa, y suple los cielos rasos. La figura de estas bóvedas es en su perfil una especie de vuelta de cordel muy rebaxada, y viene á ser toda ella una especie de bóveda en rincon de claustro, cuya montea será desde $\frac{1}{3}$ del ancho de un aposento hasta $\frac{1}{8}$. Se labraron sobre cimbras que cogian todo el piso, y se componian de tablas delgadas: su destino no era sostener el peso de las bóvedas, sí solo señalar sus vueltas y guiar á los oficiales. Consta por experiencia que estas bóvedas pueden estribar en paredes viejas igualmente que en paredes nuevas; pero quando se hubieren de labrar sobre paredes nuevas, convendrá dexar pasar unos seis meses pasa que se sequen y tengan tiempo de hacer todo su asiento.

Pa-

1143 Para labrar estas bóvedas, se hace igualmente una Fig. ceja *A*, ó una zarpa á lo largo de todas las paredes de un aposento en su arranque: de modo que el primer ladrillo 366. vaya asentado de canto, y quasi á plomo sobre la ceja, formando con ella un ángulo de 80 grados. Tambien se hacen de dos capas ó hiladas de ladrillo *B*, puestos de plano y á juntas encontradas.

Así que el oficial tiene asentadas las cimbras, que, segun queda dicho, son de tablas delgadas ó de chilla, tira un cordel desde el un extremo de la pieza al otro, á la altura de 5 pies mas arriba de la ceja ó zarpa, limpiándola del polvo y porquería: moja la ceja, la echa un poco de yeso, y asienta encima el primer ladrillo, echándole yeso en dos de sus juntas, es á saber en la que va asentada sobre la zarpa, y en la que va pegada á la pared. Despues compone este ladrillo de modo que por abaxo enrase con la zarpa, y vaya inclinado por arriba, siguiendo la inclinacion del cordel: así que conoce que está pegado el ladrillo, le suelta, y pasa á sentar otro, echando un poco de yeso en la zarpa y en las juntas del que asentó primero. Tambien se le echa á este segundo, no solo en la junta que ha de ir pegada á la zarpa, mas tambien en la que se ha de pegar al primero; y hecho esto, le asienta é inclina conforme queda dicho. Prosigue á este tenor hasta que tenga echada al rededor de la pieza la primer carrera *C*, 367. pero moja primero los ladrillos con agua, y los traba con cuidado en los rincones del intrados.

En habiendo tirado la primer carrera de ladrillos *C*, el oficial muda el cordel 5 pulgadas 10 lineas mas arriba, y asienta el primer ladrillo de la segunda carrera *D*, echándole 366. yeso en dos de sus juntas, igualmente que al ladrillo de la primer carrera, al qual ha de ir pegado este segundo; esta 367. segunda carrera de ladrillos se asienta encima de la primera, siguiendo la inclinacion de las cimbras y del cordel, y se prosigue hasta que coge todo el ámbito de la pieza. Al primer ladrillo de la segunda carrera se le da de largo la

Fig. mitad menos que al de la primera, á fin de que estén las dos carreras á juntas encontradas.

Despues de tirada la segunda carrera de ladrillos al
366. rededor de la pieza, el oficial echa un doble *E* sobre la primera, todo al rededor de la pieza; esto se hace con suma facilidad echando yeso en uno de los lados del ladrillo que asienta sobre el primero, siempre á juntas encontradas la primera capa con la segunda.

1144 Quando el yeso es de buena calidad y se gasta á tiempo, fragua tan repentinamente, que así que el oficial ha tabicado los costados de la bóveda, y empieza á asentar los ladrillos de plano, no bien ha dado con el porrillo al ladrillo para asentarle, quando ya no necesita sostenerle mas que con un dedo; y luego que conoce que está firme, y ha fraguado el yeso, le suelta, y en todo esto no gasta mas que veinte segundos de tiempo.

1145 No se ha de tirar carrera ninguna de ladrillo antes que esté concluida la primera todo al rededor de la pieza, á fin de que los quatro témpanos caminen con paso igual ácia el espinazo *F* de la bóveda, donde no queda al último mas que un huequecito que se cierra con un ladrillo cortado de intento.

1146 Las embecaduras de la bóveda se macizan con pedacitos de ladrillo hasta la altura de 12 ó 14 pulgadas: entonces se tiran lengüetas *H* distantes unas de otras 5 ú 6 pies, echándolas indispensablemente en cada uno de los quatro ángulos de la bóveda, que son las partes esenciales, quando la bóveda es esquilfada. Sirven estas lengüetas para afianzar la bóveda: lábranse de ladrillos asentados de plano, de unas 6 pulgadas de ancho, 28 lineas de grueso, y 17 $\frac{1}{2}$ pulgadas de largo, que van á morir insensiblemente al tercio de cada témpano de la bóveda. El hueco entre estas lengüetas se maciza con pedacitos de ladrillo trabados con mezcla hasta la altura de 12 ó 14 pulgadas. Lo demas se llena de tierra muy seca, y por último se suela. Finalmente, concluida que esté la bóveda, se quitan las cimbras, se la enluce por aden-

adentro con yeso, borrando los ángulos entrantes de la cara interior. Fig.

En una area de 21 pies de ancho y 32 pies 8 pulgadas de largo se labraron tres de estas bovedas unas encima de otras, sobre paredes que tenian 49 pies de alto, sobre 2 pies 8 pulgadas no mas de grueso.

Algunas consideraciones acerca de las bóvedas tabicadas.

1147 Si fuese posible trabar con mezcla las dovelas de una bóveda de modo que formasen un todo de partes tan adherentes unas con otras, que se pareciese á una tapadera ó cobertera de puchero, es constante que no tendria ningun empujo, y no necesitarian las paredes en que estribase mas grueso que el competente para aguantar el peso de la bóveda. Esto es cabalmente lo que pasa en la fabrica de las bóvedas tabicadas, que debe gobernarse con tal arte que causen el mismo efecto que un suelo ordinario de carpintería.

El empujo de las bóvedas ordinarias pende de su extension, de su grueso en la clave, de su vuelta, conforme sea mas ó menos rebaxada, y finalmente de la calidad de la mezcla con que van trabadas sus partes. El grueso de las bóvedas tabicadas es apenas reparable por razon de estar asentados de plano los ladrillos, con lo que es quasi ninguno su empujo, se labran no con mezcla, sí con yeso que fragua y se seca con suma brevedad. Por todos estos motivos se puede considerar toda bóveda tabicada como una bóveda de yeso vaciada en un molde, en la qual se han introducido ladrillos para aumentar su fortificacion.

1148 Esta proposicion la probarémos haciendo algunas consideraciones acerca del yeso y del ladrillo, que son los dos materiales con que se labran estas bóvedas.

No hay duda alguna en que si una bóveda tabicada fuese muy rebaxada, los ladrillos asentados de plano al lado unos de otros, tendrán sus juntas quasi perpendiculares en la parte superior de la obra, obrarán con todo su peso ácia abaxo, las lengüetas de las embecaduras no bas-

Fig. tarán á sujetarlos, y quedará la bóveda entregada á sí misma particularmente ácia el medio de su arca. Si á esta bóveda se la cargase algun peso, los ladrillos se desprenderán unos de otros, y toda su trabazon penderá únicamente del yeso que los une: pero si la montea y vuelta de la bóveda fuese tal que contribuya á que los ladrillos se sostengan unos á otros, el conato del peso se repartirá por los costados entre las paredes; las lengüetas le resistirán, ya no consistirá en el yeso solo la firmeza de la bóveda, y concurriendo todas sus partes para sostenerse unas á otras, su firmeza será mayor.

1149 El empleo del yeso pide mucho pulso en la fábrica de estas bóvedas. Ya dexamos dicho (367) que este material hincha, y por lo mismo es importantísimo precaver su accion en esta fábrica, y su empujo contra los machones; y este es un punto al qual no han atendido lo que era menester algunos prácticos. De quanto se ha escrito y observado hasta aquí sobre esta materia se colige que para la subsistencia de estas bovedas, conviene

1°. No labrarlas jamas en sitio descubierto, sino despues de cubierto el edificio, y de haber hecho todo su asiento las paredes.

2°. Asegurarse primero de la bondad del yeso y del ladrillo, procurando que estos estén bien cocidos, y tengan 21 linea por lo menos de grueso, con el fin de que al asentarlos de plano tengan algun tanto de inclinacion.

3°. Hacer una ceja ó zarpa de 5 pulgadas 3 lineas al rededor de las paredes, quando la bóveda haya de ser esquilfada, ó solo á lo largo de las paredes en que hubiere de estribar.

4°. Hacer siempre cimbras sólidas, y dexar que sobre ellas descansen algun tiempo las bóvedas despues de labradas.

5°. No hacerlas extremadamente rebaxadas, y darlas de montea quando mas la octava parte del ancho de la pieza, porque así queda mas firme la obra, bien que se pue-

pueden hacer, y se han hecho con efecto algunas mas rebaxadas. Fig.

6°. Asegurarse contra los efectos de la hinchazon del yeso que obra hasta cierto tiempo no mas, y dexar un hueco en quadro en el sitio de la clave en las bóvedas esquilfadas, para cerrarle despues que hubiere hecho toda su fuerza el yeso; y una holgura de 21 linea fuera del arranque de las bóvedas en la ceja, esto es, detrás de la primer carrera de ladrillos, lo que se consigue fácilmente adelantando los primeros ladrillos ácia lo interior de la bóveda, y la parte exterior de la ceja lo suficiente. Mediante esta precaucion, aunque hinche el yeso de las bóvedas, no podrá hacer empujo alguno contra las paredes, le quedará toda la holgura señalada donde poderse explayar; y despues que ya no hubiere que rezelar de su fortaleza, se podrá macizar la holgura con pedazos de piedra en seco, ó trabándolos con mezcla, ó con yeso y tierra. Entonces la bóveda cargará las paredes del mismo modo que una cobertera carga el puchero que tapa. Las mas de las bóvedas tabicadas, que se han venido abaxo, han tenido este paradero por falta de esta precaucion, y todo su empujo en los estribos, quando hay señas de que le hacen, proviene de la hinchazon del yeso; por cuyo motivo es esencialísimo no cerrar del todo la bóveda tabicada á manera de cielo de coche hasta algunos dias despues de concluida su mayor parte.

7°. Hacer, para mayor resguardo, las lengüetas en forma de arcos botaretes, que vayan á morir insensiblemente al espinazo de la bóveda.

8°. Llenar los huecos encima de las lengüetas y los demas de las embecaduras de la bóveda de grava trabada con granzas mezcladas con tierra, sin descuidarse en dexar al rededor una holgura mas allá de la tortada de yeso sobre la qual se ha de asentar el suelo holladero, á fin de que no obre en las paredes, y esto pide tambien mucho cuidado.

9°. Asentar en el espinazo de su trasdos, quando la bó-

Fig. veda tuviere de ancho mas de 19 ó 21 pies, llantas de hierro en aspa, que hagan oficios de tirantes, en la direccion de las diagonales de la planta, con lo que quedará mas fortificada.

10°. Dar despues de quitadas las cimbras, un jaharro
368. de 8 ó 9 lineas de grueso en lo interior de la bóveda, y echar una cornisa Z, en su arranque, borrando los ángulos entrantes de la boquilla ó cielo de la bóveda.

Explicacion de las figuras pertenecientes á las bóvedas tabicadas.

1150 Esta es la planta de parte de la bóveda; cuya mi-
357. tad demuestra la cimbra de carpintería vista por su cara superior, y la otra mitad demuestra la cimbra cubierta de ladrillos asentados sobre ella de plano. *A*, cimbra de tablas.

358. Aquí va figurado por una parte el perfil de la cimbra, y por la otra el de una bóveda. *B*, paredes de sillarejos con cadenas de sillería; *D*, *D*, maderos cuyo destino es recibir la cimbra á lo largo de los muros; *E*, otros maderos que se ponen ácia el medio de la pieza siempre que es mucha su extension; *F*, roza hecha en el arranque de la bóveda donde se asienta la primer hilada de ladrillos.

Esta figura manifiesta el empiezo de una bóveda, y la
359. situacion de los ladrillos. *G*, primer hilada, es la inferior, de ladrillos asentados en la roza *F*; *H*, segunda hilada de
358. ladrillos asentados en buena trabazon sobre la primera; *L*, sillarejos entregados en el muro que macizan las embecaduras de la bóveda.

360. Planta general del ala de un edificio, donde se ve la disposicion de las bóvedas unas respecto de otras. *O*, paredes de traviesa.

361. Planta de la cimbra, cuya mitad va cubierta de ladrillos asentados de canto y en buena trabazon.

Q, cimbra de tablas que puede correr con desahogo por los maderos *P*, señalados en la siguiente.

362. *O*, roza; *P*, *P*, maderos á lo largo de los muros, y ácia

ácia el medio de la pieza; *R*, primer hilada de ladrillos Fig.
puestos de canto; *S*, segunda hilada; *T*, ladrillos quadrados en los costados de la bóveda; *V*, ladrillos, comunes 362.
prolongados que á veces se echan ácia el espinazo; *X*, embecaduras guarnecidas de sillarejos.

Planta de ocho cañones de chimenea debaxo de la roza; *a*, muro; *b*, dintel de hierro; *c*, extremos del dintel empotrados en el muro; *d*, barra de hierro acodillada en sus extremos, y puesta en el grueso del muro para alivio del dintel. 363.

Esta es la planta de los cañones enfrente de la roza; *e*, dintel, que forma zarpa con el antecedente, cuyos extremos van empotrados en el muro *a*; *f*, barra de hierro atravesada en el grueso del muro, y en medio de los cañones, con extremos horcajados, para fortificar el dintel *e* contra el peso. 365.

Como esta figura lleva las mismas letras que las dos últimas, manifiesta distintamente el perfil la situacion de los dinteles *b* y *e*, la de las dos barras atravesadas *d* y *f*, y el arranque de la bóveda *g*. 364.

Medidas de las bóvedas.

1151 Aunque por ser inmensa la multitud de cosas que ocurre medir en la Arquitectura, hemos omitido el ramo importantísimo de la medicion de las obras en nuestro tratado, no podemos menos de declarar como se miden las bóvedas, así por publicar acerca de ellas una doctrina completa en lo que cabe, como por ser muy dificultosa su medicion. Seguirémos en este asunto el mismo orden que en la montea; y para tratarle con la posible claridad, acaso se nos hará preciso repetir ó proponer de otro modo que hasta aquí la formacion de algunas bóvedas.

Medicion de las bóvedas de cañon seguido.

1152 Por lo que dexamos dicho (833) la bóveda de cañon seguido es la que representa la mitad de un cilindro hueco, y diximos que le habia de tres especies principales,

Fig es á saber, de medio punto, rebaxado y peraltado. A lo dicho entonces añadimos ahora que llamarémos grueso de la corona ó espinazo el grueso de la fábrica que cubre el
369. cañon, como KL, y á su hueco le darémos el nombre de alma de la bóveda. Esto supuesto,

Qüestion I. Medir la solidez de un cañon seguido de medio punto.

1°. Multiplíquese el ancho ó diámetro del cañon por su altura ó montea, y por su largo; 2°. búsquese un quarto proporcional á los números 14, 3 y al producto expresado; 3°. multiplíquese el ancho del cañon por su largo, y por el grueso de la corona; 4°. súmese este producto con el quarto proporcional hallado antes, la suma será la solidez del cañon propuesto.

Exemplo. Sea el diámetro AB del cañon 10 pies, su largo BE 20 pies, el grueso KL de la corona 1 pie, la montea OK será 5 pies. El primer término será 1000, el segundo 214, 285, el tercero será 200, la suma del tercer término y del segundo 414, 285 será la solidez del cañon propuesto ó del semicilindro hueco $AKBEGH$.

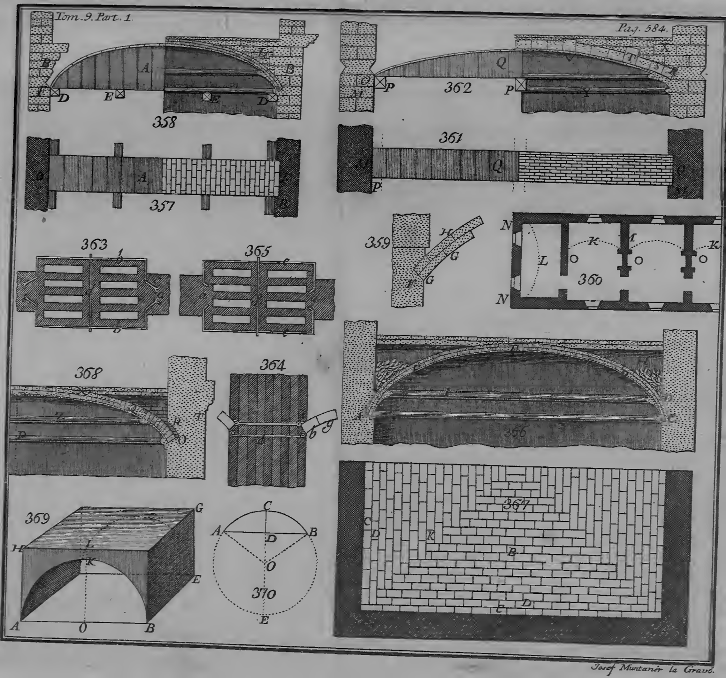
Qüestion II. Hallar la superficie cóncava de un cañon seguido de medio punto.

1°. Búsquese un quarto proporcional á los números 14, 11 y al duplo del diámetro del cañon propuesto; 2°. multiplíquesele por el largo del cañon, el producto será el valor de la superficie que se busca.

Sea AB 10 pies, OK de 5, y el largo BC de 20; el primer término será 15, 714, cuyo producto por 20, largo BE del cañon, es á saber 314, 280 será la superficie que se busca.

1153 Si el arco ó perímetro del cañon no llegase á la semicircunferencia, no se podrá valuar su superficie cóncava sin determinar primero los grados del arco, y averiguar despues quantos pies coge; hecho esto, se le multiplicará por el largo del cañon, y el producto será el valor de la superficie cóncava.

El



Josef Muntanér la Gravó.

El que tenga presentes los primeros principios de la Trigonometría averiguará facilmente quántos grados coge el arco *ACB*, siendo dada su cuerda *AB*, y la montea ó sagita *CD*. Porque con hacer esta proporcion (I.474) *CD* : *DB*:: *DB* : *DE*, y añadir á la *DE* la *CD* sacará el valor de la *CE* diámetro del círculo cuyo arco es el propuesto. Y una vez que en el triángulo rectángulo *ADO* conocemos la *DA*, mitad del ancho, y el radio *AO*, nos será facil valuar el ángulo *AOC* (I. 669), y por consiguiente saber quantos grados coge el arco *AC* ó su duplo *AB*. Despues dirémos 360′ se han á los grados del arco propuesto, como la circunferencia del círculo cuyo diámetro es *CE*; á un quarto término que será el valor en pies del arco *ACB*, y multiplicándole por el largo del cañon, el producto será el valor de su superficie. Fig. 370.

1154 Qüestion III. Hallar la solidez de un cañon seguido rebaxado, ó peraltado, cuya montea *DO* es menor ó mayor que la mitad del diámetro *AB*. 371. 372.

Se practicará lo propio que para el cañon de medio punto; quiero decir, que 1°. se multiplicará el diámetro por la montea y el largo del cañon; 2°. se buscará un quarto proporcional á los números 14, 3 y al producto expresado; 3°. se multiplicará el ancho del cañon por su largo y por el grueso de la corona; 4°. se sumará este último producto con el quarto proporcional hallado, la suma será la solidez que se busca.

Exemplo. Sea *AB* 30 pies, *DO* 10, *BC* de 45, y el grueso de la corona *LD* 1 ½ pie; el primer término será 13500, el segundo 2892, 857, el tercero 2025 pies, y por consiguiente la solidez del cañon propuesto será de 4917, 857 pies.

Qüestion IV. Hallar la superficie de un cañon elíptico rebaxado ó peraltado.

1°. Tírese y mídase la subtensa *AD* de la mitad del cañon; 2°. se duplicará su valor; 3°. se buscará un quarto proporcional á los números 2828 y 3141 y al duplo de la subtensa, cuyo quarto término será el perímetro de la semi-

Fig. mielipse ó arco del cañon ; 4°. multiplíquese este qüarto proporcional por el largo del cañon, y el producto será su superficie.

Exemplo. Sea *AB* 20 pies, *OD* 7 ½, el largo del
371. cañon 30 pies, *AD* será 12, 5. El duplo de la subtensa,
372. que es el segundo término, será 25 pies; el tercer término será 27, 766; su producto por 30, largo del cañon, será 832, 980, y esta será la superficie cóncava de la bóveda.

Medida de las bóvedas esquifada ó de algibe.

1155 Figurémonos que sobre los quatro lados del rectángulo *ABCD* se hayan levantado los arcos *RI*, *SK*; *NK*,
373. *OL*; *VL*, *TM*; *TM*, *PI*; que por encima de estos se mueven los quatro lados del rectángulo, hasta el remate de los arcos, quedando en medio un plano rectángulo *IKLM*; el sólido cuya superficie cóncava se compone de la que trazan los quatro lados del rectángulo con su movimiento, y de la del plano del medio, y cuya superficie plana se compone de la del rectángulo *abcd*, y de las superficies de los quatro rectángulos de al rededor *Ab*, *Bc*, *Cd*, *dA* se llama bóveda esquifada de algibe, ó á manera de cielo de coche.

La *KF* es la montea de la bóveda; y el grueso de la fábrica que tiene encima, se llama el grueso de la cima. Darémos el nombre de embecadura al sólido comprehendido entre la superficie curva, y la plana que forma la prolongacion de los lados del rectángulo, tal es el sólido *KBbCcL*.

Quando los arcos *RI*, *SK* son quadrantes de círculo, la bóveda esquifada se llama circular; y se llama elíptica, quando los arcos *RI*, *SK* son elípticos. Todo esto supuesto,

Qüestion. I. Hallar la solidez de una bóveda esquifada circular.

1°. Tómese nueve veces la suma de su largo y ancho, y rebáxese de esta suma nueve veces la montea, la resta será el primer término; 2°. búsquese un quarto proporcional al número 21, al quadrado de la montea y al primer tér-

término ; 3°. añádase á este quarto proporcional el sólido de la fabrica de la cima; la suma será la solidez de la bóveda. Fig.

Exemplo. Sea el largo de la bóveda 18 pies, su ancho 16, su montea 6, y el grueso de la cima un pie ; el primer término será 252 ; el segundo será 432, que expresará la solidez de las embecaduras de la bóveda ; el sólido de la fábrica de la cima, que es el producto del ancho por el largo de la bóveda y por el grueso de dicha fábrica, será 288 pies, cuya cantidad sumada con el segundo término 432 dará la suma 720 que será la solidez de la bóveda.

Si la bóveda cogiese tanto de ancho como de largo, de modo que su planta fuese quadrada, en vez de tomar nueve veces la suma de su ancho y largo, se tomaría diez y ocho veces el uno de sus lados.

Qüestion II. Hallar la superficie de una bóveda esquifada circular.

1°. Del duplo de la suma del largo y ancho rebáxese la montea, la resta será el primer término ; 2°. búsquese un quarto proporcional al número 7, al primer término, y al quádruplo de la montea ; 3°. multiplíquese el largo de la bóveda por su ancho, el producto será el tercer término ; 4°. súmese este término con el segundo, la suma será la superficie de la bóveda.

Exemplo. Sea el largo de la bóveda 18 pies, el ancho 16, la montea 6 ; el primer término será 62 pies, el segundo 212, 571, el tercero 288 ; sumado este con el segundo da 500, 571 pies, y estos tendrá la superficie de la bóveda.

Quando la bóveda fuese tan ancha como larga, será de planta quadrada ; y para valuar su superficie, 1°. del quádruplo del uno de sus lados se rebaxará la montea, la resta será el primer término ; 2°. se buscará un quarto proporcional al número 7, al primer término, y al quádruplo de la montea ; 3°. se quadrará un lado de la bóveda; 4.° se sumará el tercer término con el segundo, la suma será la superficie de la bóveda.

Qües-

Fig. 1156 Qüestion III. Hallar la solidez de una bóveda esquifada elíptica, esto es de aquella cuya embecadura no tiene su ancho *PE* igual á la montea *EI*.

1°. De nueve veces la suma del largo y ancho de la
373. bóveda se restará ocho veces la montea, y la resta será el primer término; 2°. se buscará un quarto proporcional al número 21, al producto de la montea por el ancho de la embecadura, y al primer término; 3°. se multiplicará el ancho de la bóveda por su largo, y el grueso de la cima; 4°. se sumará el segundo término con el primero, la suma será el sólido de la bóveda.

Exemplo. Sea el largo de la bóveda 30 pies, el ancho 24, su montea 6, el ancho de la embecadura 8: el primer término será 438, el segundo 1001, 143, el tercero 720, y la suma del segundo y tercer término, la qual es 1721, 143 será la solidez de la bóveda.

Qüestion IV. Hallar la superficie de la bóveda esquifada elíptica, cuya embecadura no tiene su ancho *PE* igual con su montea *IE*.

Supondrémos tirada y conocida la subtensa *IR* de la embecadura, 1°. multiplíquese el número 3141 por la subtensa de la embecadura, el producto será el primer término; 2,° de la suma del ancho y largo de la bóveda réstese el quádruplo del ancho de la embecadura, cuyo ancho es *PE* igual con *AR*, la resta será el segundo término; 3°. búsquese un quarto proporcional al número 1414, al primer término y al segundo, el quarto proporcional será el tercer término; 4°. de la suma del óctuplo de la montea, y el quádruplo del ancho de la embecadura, réstese el duplo de la suma del largo y ancho de la bóveda, multiplíquese la resta por el ancho de la embecadura, el producto será el quarto término; 5°. multiplíquese el ancho de la bóveda por su largo, súmese el producto con el tercero y quarto término, la suma será la superficie de la bóveda.

Exemplo. Sea el largo de la bóveda 12 pies, el ancho

cho 11, el ancho de la embecadura 5, la montea 3, 75, la subtensa de la embecadura 6, 25; el primer término será 19631, 25, el segundo será 3, el tercero 41, 65, el quarto será 20, el producto del ancho de la bóveda por su largo será 132, el qual sumado con el tercero y quarto término, la suma 193, 165 será la superficie que se busca. Fig.

1157 En esta medicion pueden ofrecerse tres casos: 1°. siempre que la suma del óctuplo de la montea y del quádruplo del ancho de las embecaduras fuere mayor que el duplo de la suma del ancho y largo, la operacion se hará como queda dicho; 2°. quando la suma del óctuplo de la montea y del quádruplo del ancho de la embecadura fuere igual con el duplo de la suma del ancho y largo, entonces al quarto proporcional ó al tercer término se le añadirá el producto del ancho de la bóveda por su largo, y tambien el ancho de la embecadura, y la suma será la superficie de la bóveda; 3. pero si la suma del óctuplo de la montea y del quádruplo del ancho de la embecadura fuese menor que el duplo de la suma del largo y ancho de la bóveda; en este caso, del duplo de la suma del largo y ancho de la bóveda se restará la suma del óctuplo de la montea y del quádruplo del ancho de la embecadura, y se multiplicará la resta por el ancho de la embecadura, se restará el producto de la suma del tercer término y del producto del ancho de la bóveda por su largo, la resta será el valor de su superficie.

Medidas de las bóvedas vaidas.

1158 Esta bóveda tiene la figura de una sábana atada por las quatro puntas, en el supuesto de que la ahueque el ayre. Es, pues, la bóveda vaida un sólido cóncavo apeado por quatro arcos, que sirve de cubierta á un edificio; quando los quatro arcos que reciben esta bóveda son semicírculos, se llama vaida esférica; y quando son elípticos, se la da el nombre de vaida elíptica.

Sí-

Fig. Síguese de aquí que puede haber seis especies de bóveda vaida. Hay I. I. la vaida formada sobre quatro arcos semicirculares, en cuyo caso la bóveda cubre un edificio de planta quadrada. II. La que cubre una planta rectángula siendo elípticos todos los arcos. III. La que cubre una planta rectangula siendo elípticos los arcos levantados sobre los lados menores, y semicirculares los que van levantados sobre los lados mayores. IV. La que cubre una planta rectángula, siendo elípticos los arcos de los lados mayores, y semicirculares los de los lados menores. V. La que cubre una planta quadrada, siendo elípticos los arcos, y sus exes menores los lados sobre los quales van levantados. VI. La que cubre una planta rectángula, siendos elípticos de qualquiera especie los arcos que la reciben.

Llamamos ancho y largo de esta bóveda las cuerdas de dos arcos contiguos que forman ángulo; su montea es la misma que la de cada uno de estos arcos.

1159 Puede suceder que encima de los arcos cargue una fábrica orizontal, en cuyo caso no tiene la vaida casquete, y queda reducida á quatro pechinas, que la una es el triángulo curvilineo *PSK*, por cuyo motivo se la llama vaida truncada. Pero quando los espinazos de los arcos reciben un cuerpo cóncavo, de modo que no la falte á la vaida su corona ó casquete se llama vaida cumplida.

1160 Para formar concepto mas cabal de esta bóveda, y hacerse cargo de la diferencia que va de la vaida cumplida á la truncada, considerarémos que en el círculo máximo
374. *NPQR*, basé de la media naranja *NBQ*, se ha inscripto el quadrado *NQ*, y que sobre sus lados *NP*, *PQ*, *QR*, *RN* se han levantado quatro paredes ó planos, los quales cortan de la media naranja los quatro cachos *NMPS*, *PnQK*, *QXRT*, *RLNI*. Como las secciones de estos cachos son semicírculos iguales, pues el diámetro de cada uno de ellos es el lado del quadrado inscripto, y su radio la mitad; si nos figuramos que por los puntos *S*, *K*, *T*, *I*, pasa un plano, este quitará á la media naranja un casquete

te *IBK*, por cuyo medio pasa la *IK*, y es duplo de cada uno de los cachos *NMPS*, &c.; lo que quedare de la media naranja despues de quitados los quatro cachos y este casquete será la vaida truncada. Fig.

Podemos figurarnos inscripto en esta bóveda un paralelipípedo cuya base el quadrado *NQ*, y la altura *OT*.

Señalarémos ahora la relacion de algunas lineas de la figura, para facilitar la inteligencia de algunas operaciones. 1°. *oa ov* son iguales, porque cada una es la mitad de un lado del quadrado; 2°. *oB* y *oL* son iguales, por ser cada una igual al radio de la media naranja; 3.° como *oy*, *as*, *uk* son la altura del paralelipípedo, serán iguales estas tres líneas; y porque *on* es igual con *oB*, si de la primera quitamos *ou*, y de la segunda *oy*, serán iguales los residuos *By*, *un*: 4°. esto prueba lo que diximos antes, es á saber, que *PKQ* es la mitad de *IBK*; porque las *PQ* é *IK* son iguales, pues son ambas lados del paralelipípedo, por lo mismo *un* es igual á *By*, y de cada lado de la *IK* corta el plano que por ella pasa un cacho igual con *PnQk*.

1161 Qüestion I. Hallar la solidez de la vaida truncada, sea de la especie que fuere, siendo dado su ancho, largo, la montea de los arcos, y el grueso de la cima.

1.° Multiplíquese el largo por el ancho y por la montea; 2°. búsquese un quarto proporcional á los números 5250 y 179 y al primer término; 3°. multiplíquese el largo de la bóveda por su ancho y por el grueso de la cima. 4°. súmese el segundo término con el tercero, la suma será la solidez de la bóveda.

Exemplo. Propongámonos medir una vaida de primera especie, siendo *NP* de 20 pies, *PQ* será tambien do 20 pies, el grueso de la cima sea 1, la montea será 10 pies. El primer término será 4000, el segundo será 136, 381, el tercero 400, la suma del segundo y tercer término, que expresa la solidez de la bóveda, será 536, 381.

Qüestion II. Hallar la superficie cóncava de la vaida trun-

Fig. truncada de primera especie, en el supuesto de ser conocido su ancho, su largo y su montea.

1°. Súmese el duplo de su ancho con el duplo de su largo, y multiplíquese la suma por la montea de la bóveda, el producto será el primer término; 2° búsquese un quarto proporcional á los números 1000 y 583 y al primer término, este será el segundo término y el valor de la supercie.

Exemplo. Sea el ancho *NP* de la bóveda 20 pies, será tambien de 20 pies el largo *PQ*, una vez que es bóveda de primera especie, la montea *aS* será 10 pies; la suma de los quatro lados *NP*, *PQ*, *QR*, *RN* será 80, su producto por la montea 10 será 800, ó el primer término; el segundo término será 466, 4, y el valor de la superficie cóncava de la bóveda vaida propuesta.

1162 Qüestion III. Hallar la superficie de la vaida truncada de segunda especie.

1.° Multiplíquese el perímetro del quadrado de la planta por la altura de la bóveda, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 7000 y 1331 y al primer término; 3.° búsquese otro quarto proporcional á los números 14, 11 y al quadrado de la base: 4.° súmese el segundo término con el tercero, la suma será la superficie de la bóveda.

Exemplo. Sea el lado del quadrado de la planta 15 pies, la montea 5; el primer término será 300, el segundo 57, 42, el tercero 176, 787, el quarto, que expresa la superficie de la bóveda, será 234, 207.

1163 Qüestion IV. Hallar la superficie de una vaida truncada de tercera especie, cuya planta es un rectángulo, siendo semicírculos los arcos de los lados mayores, y semielipses los de los lados menores.

1.° Multiplíquese el quádruplo del ancho de la bóveda por su mitad, el producto será el primer término; 2°. búsquese un quarto proporcional á los números 1000 y 583 y al primer término; 3.° búsquese otro quarto proporcional

nal al ancho, largo y al segundo término, este quarto será Fig. la superficie de la bóveda.

Exemplo. Sea el ancho de la bóveda 10 pies, 24 su largo; el primer término será 200, el segundo 116, 6, el tercero, que expresa el valor de la superficie, será 279, 84.

1164 Qüestion V. Hallar la superficie de una vaida truncada de quarta especie, cuya planta es rectángula, siendo circulares los arcos de los lados menores, y elípticos los de los lados mayores.

1.° Multiplíquese el quádruplo de su ancho por su mitad, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 1000 y 583 y al primer término; 3.° búsquese otro quarto proporcional al ancho, largo y al segundo término, este quarto será la superficie de la bóveda.

1165 Qüestion VI. Hallar la superficie de una vaida truncada de quinta especie, cuya planta es quadrada, siendo semielípticos sus arcos, y los lados del quadrado los exes menores de los arcos.

1.° Multiplíquese el perímetro del quadrado de la planta por la montea de la bóveda, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 7000 y 1331 y al primer término; 3.° búsquese otro quarto proporcional á los números 14 y 11 y al quadrado de la planta; 4.° súmese el segundo término con el tercero, la suma será la superficie de la bóveda.

1166 Qüestion VII. Hallar la superficie de una vaida truncada de sexta especie, cuya planta es rectángula, siendo semielipses sus arcos.

1.° Multiplíquese el perímetro del rectángulo de la planta por la montea, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 7000 y 1331, y al primer término; 3.° búsquese otro quarto proporcional á los números 14 y 11 y al producto del ancho de la bóveda por su largo; 4.° súmese el segundo término con el tercero, la suma será el valor de la superficie que se busca.

Fig.

Medida de la bóveda vaida cumplida.

Qual sea la bóveda vaida cumplida queda dicho antes (1159), aquí prevenimos que hay de esta bóveda las mismas especies que de la truncada.

1167 Qüestion I. Medir la solidez de una bóveda vaida cumplida, sea de la especie que fuere, con tal que sea dado su largo, su ancho, el cumplido, la montea, y el grueso de la cima.

1.° Multiplíquese el ancho de la bóveda por su largo, y por la suma de la montea y cumplido, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 4949 y 967 y al primer término; 3.° multiplíquese el largo de la bóveda por su ancho y por el grueso de la cima; 4.° Súmese el segundo término con el tercero, la suma será la solidez de la bóveda.

Exemplo. Sea una bóveda vaida cumplida esférica,
374. siendo su ancho NP de 20 pies, será tambien PQ 20 pies, la montea aS será 10 pies, y el cumplido By 4 $\frac{1}{4}$ pies (1), y sea el grueso de la cima un pie. El primer término será 5700, el segundo 1113, 369, el tercero 400, el quarto ó la solidez de la bóveda será 1513, 359 pies.

1168 Qüestion II. Medir la superficie de una vaida cumplida de primera especie, siendo conocido el lado del quadrado de su planta y su montea.

1.° Multiplíquese el perímetro del quadrado de la planta por la altura de la bóveda, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 4949 y 2277, y al primer término, este quarto será la superficie de la bóveda.

Exem-

(1) Para hallar el valor de By, considérese que By es igual á la oB menos la oy; que oB igual con oN, por ser ambas radios de la esfera, es la mitad de NQ, hypotenusa del triángulo rectángulo NPQ; luego por ser NQ igual á la raiz quadrada de la sama de los quadrados de NP, y PQ, será la raiz del duplo NP; luego oB será la mitad de esta raiz, y la By igual á lo que quedare de esta cantidad despues de rebaxado el valor de la oy.

Exemplo. Si el ancho de la bóveda fuese 10 pies, su largo será tambien 10 pies, su montea 5, y *oB* será de 7, 071; el primer término será 282, 840, el segundo, que expresa el valor de la superficie, será 130, 132. Fig.

1169 Qüestion III. Medir la superficie de una vaida cumplida de segunda especie, siendo conocido el lado del quadrado de la planta, el cumplido y la montea.

1.° Multiplíquese la suma de los quatro lados del quadrado de la planta por la suma del cumplido y la montea, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 4949 y 2277 y el primer término; este quarto proporcional será la superficie de la bóveda.

1170 Qüestion IV. Medir la superficie de la bóveda vaida cumplida de tercera especie, siendo conocido su largo y ancho.

1.° Multiplíquese su largo por su ancho, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 1750 y 2277, y al primer término; este quarto será el valor de la superficie.

1171 Qüestion V. Medir la superficie de la vaida cumplida de quarta especie.

1.° Multiplíquese su largo por su ancho; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 1750 y 2277 y al primer término; este quarto será la superficie de la bóveda.

1172 Qüestion VI. Medir la superficie de una vaida cumplida de quinta especie, siendo conocido el lado del quadrado de la planta, el cumplido y la montea.

1.° Multiplíquese la suma de los quatro lados de la planta por la suma del cumplido y la montea, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 4949 y 2277 y al primer término; este quarto será el valor de la superficie de la bóveda.

1173 Qüestion VII. Medir la superficie de una vaida cumplida de sexta especie, siendo conocido su ancho, largo, su cumplido y su montea.

Fig. 1.º Multiplíquese la suma del ancho y largo por la suma del cumplido y la montea, el producto será el primer término; búsquese un quarto proporcional á los números 4949 y 2277 y al primer término; este quarto será el valor de la superficie de la bóveda propuesta.

1174 Ademas de las vaidas cumplidas que hemos medido, puede haber otra distinta de todas ellas, y es la que se puede fabricar sobre una planta rectángula, levantando quatro semicírculos sobre los quatro lados de la planta (964). Originase esta bóveda de la interseccion de los planos laterales de un paralelipípedo formado sobre un rectángulo inscripto en el círculo máxîmo de una esfera, siendo su altura igual con el radio de dicha esfera. Sea, por exem-
375. plo, *NPQR* un rectángulo inscripto en el círculo *LMnX*, y figurémonos que sobre sus quatro lados *NP*, *PQ*, *QR*, *RN* se levanten quatro planos, estos quitarán al emisferio *LBn* los quatro semisegmentos *NMPS*, *PnQK*, *QXRT*, *RNLI*, cuyas bases serán los semicírculos lavantados sobre los quatro lados del rectángulo. El sólido *NSPKQT RIB* será el cuerpo ó arca de la bóveda vaida cumplida de que estamos hablando.

1175 Qüestion VIII. Medir la solidez de esta bóveda, en el supuesto que sea dado su largo y su ancho, la diagonal de la planta, y el grueso de la cima.

1.º Multiplíquese el largo por el ancho, y por la suma de la montea mayor, del cumplido, y del grueso de la cima, el producto será el primer término; 2.º súmese el duplo de la suma de los quadrados del largo y ancho con el producto del ancho por el largo, la suma será el segundo término; 3.º multiplíquese el segundo término por la suma del ancho y largo, tercer término; 4.º búsquese un quarto proporcional á los números 84 y 11, y al tercer término; 5.º búsquese otro quarto proporcional á los números 42 y 11, y al cubo de la diagonal de la planta; 6.º del quarto término réstese el quinto; 7.º del primer término réstese el sexto, y la diferencia será la solidez de la bóveda.

Exem-

Exemplo. Sea el largo de la bóveda 20 pies, su ancho 15, el grueso de la cima un pie, el cumplido $2\frac{1}{2}$; la diagonal será 25, y la altura ó montea mayor será 10. Con estos antecedentes, el primer término será 4050, el segundo 1550, el tercero 54250, el quarto 7104, 166, el quinto 4092, 143, el sexto 3012, 023, y el séptimo que expresa la solidez de la bóveda, será 1037, 977. Fig.

1176 Qüestion IX. Medir la superficie de la misma vaida cumplida.

1.° Multiplíquese la diagonal de la planta por el número 11, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional al número 7, al primer término, y al producto del ancho de la bóveda por su largo; 3.° sáquese otro quarto proporcional á los números 7, 11 y al quadrado de la diagonal; 4.° del segundo término réstese el tercero, el residuo será la superficie de la bóveda.

Medida de las cúpulas.

1177 Llamamos cúpula toda bóveda que cubre un edificio de planta circular ó elíptica. Quando la cúpula es un emisferio, se llama media naranja; y quando es la mitad de un esferoide ó eliptoide, se llama cúpula esferoidica ó eliptoidica. Llámase base de la cúpula la planta que cubre; y su exe ó montea es su altura.

De todo lo dicho se infiere que puede haber muchas especies distintas de cúpulas, porque las esferoidicas son mitades de esferoides huecos cortados con un plano, y la figura de estos semiesferoides varía conforme sea su naturaleza y segun el modo con que el plano los parta. Para hacer muy perceptible la diferencia que va de unas cúpulas á otras, supondrémos, repitiendo algo de lo dicho (III. 623), que la semielipse *ACB* dé la vuelta al rededor de su exe mayor *AB*, es evidente que de este movimiento se originará el solido *ACBD* llamado esferoide prolongado; pero si la semielipse *ACB* diere la vuelta al rededor del exe menor *AB*, se originará de este movimiento el 377.

376.

 so-

Fig. sólido *ACBD* llamado esferoide aplanado. Asimismo queda probado (III. 600) que cada uno de estos esferoides es los dos tercios del cilindro circunscripto , y que entre el prolongado y el aplanado hay la misma razon que entre el exe menor y el exe mayor de la elipse engendradora (III. 601). Claro está que cada uno de estos esferoides se puede partir de dos modos con un plano, pues puede hacerse la seccion por el exe mayor de la elipse , ó por el exe menor. Todo esto presupuesto , vamos á manifestar que puede haber seis especies distintas de cúpulas. Hay

1.º Las que tienen la base circular, siendo su montea la mitad del diámetro de la planta , estas son las verdaderas medias naranjas. 2.º Las que tienen la base circular, siendo su montea menor que el semidiámetro de la base, estas cúpulas son mitades de esferoides aplanados cortados con un plano que pasa por el exe mayor , al qual es perpendicular el exe menor. 3.º Las que tienen elíptica la base, siendo su montea la mitad del exe mayor de la base , estas son mitades de esferoides aplanados cortados con un plano que pasa por el exe menor , perpendicular al exe mayor. 4.º Las que son de base circular, siendo su montea mayor que la mitad del diámetro de la base, estas son mitades de esferoides prolongados cortados con un plano que pasa por el exe menor , perpendicular al mayor ; 5.º Las que son de base elíptica , siendo su montea igual al semiexe menor de la base, estas cúpulas son mitades de esferoides prolongados cortados con un plano que pasa por el exe mayor , perpendicular al menor ; 6.º finalmente las que son de base elíptica, siendo su montea desigual con el semiexe de la base, estas cúpulas se llaman eliptoides.

Los Arquitectos inteligentes que desean conformarse con las leyes de la Mecánica , suelen ir minorando el grueso de la cúpula desde la imposta ácia la clave , de donde se sigue que la media naranja no tiene entonces por la parte de afuera el perímetro de un emisferio , y se parece su figura externa á la de la cúpula de segunda especie.

cie. Sin embargo, por si acaso se hubiere de medir alguna Fig. media naranja perfecta por afuera y por adentro, dirémos como se hace esta operacion.

1178 Qüestion I. Medir la solidez de una media naranja perfecta.

1.º Quádrese el diámetro del círculo exterior, multiplíquese su quadrado por la suma de la montea de la cúpula, y del grueso de la cima, el producto será el primer término; 2.º búsquese un quarto proporcional á los números 21 y 11 y al primer término; 3.º quádrese el diámetro del círculo interior, base de la cúpula, multiplíquese su quadrado por la montea de la media naranja; 4.º búsquese un quarto proporcional á los números 21 y 11 y al tercer término; 5.º réstese el quarto término del segundo, la resta será la solidez de la media naranja.

Exemplo. Sea el diámetro de la media naranja 20 pies, su montea será 10 pies, su grueso en la imposta y la clave 3 pies, el diámetro del círculo exterior será 26 pies; el primer término será 8788; el segundo 4603, 238, el tercero 4000, el quarto 2095, 238, la diferencia del quarto término al segundo será 2508 pies, y este es el sólido de la media naranja.

1179 Qüestion II. Medir la solidez de una cúpula, sea de la especie que fuere, en conociendo el largo y ancho de la base del arca de la bóveda, su montea, su grueso en la imposta y en la clave.

1.º Súmese el largo de la planta con el duplo del grueso en la imposta, y multiplíquese la suma por la suma del ancho y el duplo del mismo grueso, y por la suma de la montea y el grueso en la clave, el producto será el primer término; 2.º búsquese un quarto proporcional á los dos números 21 y 11, y al primer término; 3.º multiplíquese el largo del arca de la cúpula por su ancho y su montea; 4.º búsquese un quarto proporcional á los números 21 y 11 y al tercer término; 5.º réstese del segundo término el quarto, la diferencia será la solidez de la cúpula propuesta.

Fig. 1180 Hay una especie de cúpula llamada cascaron, que cubre la parte de arriba de una Iglesia, y viene á ser la mitad de alguna de las cúpulas de que acabamos de hacer mencion, porque es su planta semicircular ó semielíptica. Su solidez se mide del mismo modo que la de las cúpulas enteras, quando tienen el trasdos, qual le pide su especie. Pero si por la parte de afuera tuviere la fábrica la forma de un cuerpo quadrangular, para valuar el sólido del cascaron, se medirá el sólido que formare toda la fábrica como si fuese un cuerpo macizo, y se restará de su valor la solidez de un cuerpo que se suponga llenar el hueco del cascaron.

1181 Qüestion III. Medir la superficie de una media naranja, ó de una cúpula de primer especie.

1.° Multiplíquese el quádruplo del diámetro de la planta por la montea de la bóveda, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 14 y 11 y al primer término; este quarto será la superficie de la media naranja.

Exemplo. Sea el diámetro de la planta 20 pies, la montea será 10; el primer término será 800; el segundo 628, 571 y esta será la superficie de la bóveda.

1182 Qüestion IV. Medir la superficie de una cúpula de segunda especie, siendo conocido el diámetro del círculo de la planta y su montea.

1.° Multiplíquese el quádruplo del diámetro de la planta por la montea, el producto será el primer término; 2°. búsquese un quarto proporcional á los números 14 y 11 y al primer término; este segundo término será la superficie de la cúpula.

Exemplo. Sea 20 pies el diámetro del círculo de la planta, y 6 la montea de la cúpula; el primer término será 480, el segundo, que expresa la superficie de la cúpula, será 377, 142.

1183 Qüestion V. Medir la superficie de una cúpula de tercera especie, conociendo los exes mayor y menor de la elip-

elipse de la planta, y la montea de la cúpula, que por lo Fig. dicho (1177) será la mitad del exe mayor.

1.° Multiplíquese el duplo del exe mayor de la elipse de la planta por su exe menor, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 14 y 11 y al primer término; este segundo término será la superficie de la bóveda.

Exemplo. Sea el exe mayor 20 pies, el menor 12, su montea será 10 pies; el primer término será 480, el segundo 377, 142 será la superficie de la cúpula.

1184 Qüestion VI. Medir la superficie de una cúpula de quarta especie, en conociendo el diámetro del círculo de la planta, y su montea.

1.° Multiplíquese el quádruplo del diámetro del círculo de la planta por la montea de la cúpula; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 14 y 11 y al primer término; este segundo término será la superficie de la bóveda.

Exemplo. Sea el diámetro del círculo de la planta 20 pies, la montea 15; el primer término será 1200, el segundo 942, 857, y este será el valor de la superficie de la bóveda.

1185 Qüestion VII. Medir la superficie de una cúpula de quinta especie; en conociendo los dos exes mayor y menor de la elipse de la planta, y la montea de la cúpula, que será igual (1177) á la mitad del exe menor de la planta.

1.° Multiplíquese el quádruplo del exe menor de la planta por la mitad de su exe mayor, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 14 y 11 y al primer término; este segundo término será la superficie de la cúpula.

Exemplo. Sea 30 pies el exe mayor de la elipse de la planta, el exe menor 24, la montea de la bóveda será 12 pies. El primer término será 1440, el segundo será 1131, 427 pies que expresarán la superficie de la cúpula.

1186 Qüestion VIII. Medir la superficie de una cúpula de sex-

Fig. sexta especie, en conociendo los exes mayor y menor, y el exe medio de la planta, y la montea de la cúpula.

1.° Súmense uno con otro el exe mayor y medio, y multiplíquese la suma por el exe menor; el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 14 y 11, y al primer término, este segundo término será la superficie de la bóveda.

Exemplo. Sea 30 pies el largo de la cúpula, 22 el ancho, y su montea 14; será, pues, de 30 pies el exe mayor del semieliptoide, el exe medio 28, y el menor 22. El primer término será por consiguiente 1276, y el segundo 1002, 571 pies, y otros tantos tendrá la superficie de la bóveda.

Para valuar la superficie del cascaron, que es la mitad de una cúpula, es preciso saber primero de qué especie es, y calculando como si la cúpula fuese entera, se tomará la mitad de lo que se sacare, la qual será el valor de la superficie del cascaron.

Exemplo. Sea el ancho del cascaron 24 pies, su fondo 15, y su altura 12; si añadimos la mitad del otro lado, será una cúpula de 30 pies de largo, 24 de ancho y 12 de montea, la qual será de quinta especie, y como la superficie de esta cúpula es (1185) de 1131, 427 pies, la del cascaron será de 565 $\frac{5}{7}$ pies.

Medida de las pechinas.

1187 De lo dicho (964) se colige que el nombre de pechina se da á aquella fábrica que hay en las quatro esquinas de una planta quadrada ó rectángula, quando sobre ella se ha de levantar una fábrica circular ó elíptica.
378. Sea *ABCD* un quadrado inscripto en el círculo *a b c d*, el qual sea una seccion máxîma de un emisferio, y levántese sobre dicho quadrado el paralelipípedo *AN*, cuya altura sea igual á la mitad del lado *AB* del quadrado, el paralelipípedo le quitará al emisferio quatro segmentos laterales y uno vertical, el sólido de la pirámide mixtilinea *FOHB* será la pechina de la cúpula.

Quan-

Quando los arcos que forman los lados de la pechina fueren semicirculares como *AFB*, *BHC*, la pechina se llamará esférica; si uno de dichos arcos fuere circular y otro elíptico, ó fueren ambos elípticos, la pechina se llamará elíptica. Quando la pechina no rematare en un punto, si en un plano, se llamará pechina truncada, tal es la pechina *BRFEDC*. El largo y ancho de toda la pechina son las dos rectas *FO*, *OH*, y su altura es la recta *OB*. Fig. 378. 379.

De todo lo expuesto acerca de la formacion de la pechina se evidencia que es igual á una de las quatro embecaduras de la bóveda vaida truncada, de cuya consideracion se saca el método para valuar su solidez y la superficie de las pechinas.

1188 Qüestion I. Medir la solidez de una pechina, sea esférica ó elíptica, siendo conocido su ancho, y largo y su altura.

1.° Multiplíquese el largo de la pechina por su ancho, y su altura, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 5250 y 179, y al primer término; este segundo término será el sólido de la pechina.

Exemplo. Sea una pechina esférica, por cuyo motivo sus tres dimensiones serán iguales, y sea cada una de ellas 15 pies; el primer término será el cubo de 15 ó 3375, el segundo término, que es el sólido de la pechina, será 113, 166.

1189 Qüestion II. Medir el sólido de una pechina truncada, siendo dada su altura, el ancho *DC* de su pie, y el radio *ON* de la planta de la bóveda, que es igual á la mitad de la diagonal *AK*. 379.

1.° Súmese el duplo del quadrado del radio, con el triplo del quadrado de la altura, con el quádruplo del producto de la altura por el ancho del pie, y con el quadrado de dicho ancho, la suma será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional al número 42, á 11 veces la altura y al primer término; 3.° búsquese otro quarto proporcional al número 21, á once veces la altura, y al duplo

Fig. plo del producto del radio por la altura; 4.° del segundo término réstese el tercero, la diferencia será el sólido de la pechina.

Exemplo. Sea la altura de la pechina 12 pies, el radio 20, y el ancho del pie 3 pies, el primer término será 1385, segundo será 4352, 857, el tercero 3017, 143, el quarto, que da el sólido de la pechina, será 1335, 714.

1190 Qüestion III. Medir la superficie de una pechina esférica, ó elíptica, siendo conocido su ancho, su largo y su altura.

1.° Multiplíquese la suma de su ancho y largo por su altura, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 7000 y 1331 y al primer término, este segundo término será la superficie de la pechina propuesta.

Exemplo. Sea el ancho de la pechina 15 pies, cogerá otro tanto de alto y largo; el primer término será 450, y el segundo, que expresa la superficie que se busca, será 85, 564.

1191 Qüestion IV. Medir la superficie de una pechina truncada, en conociendo su altura, el ancho de su pie, y el radio ó la mitad de la diagonal.

1.° De la suma del triplo de la altura y del duplo ancho del pie réstese el duplo del radio, la resta será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional al número 7, á once veces el radio, y al primer término; este segundo término será la superficie de la pechina propuesta.

Exemplo. Sea la altura de la pechina 12 pies, el radio 20, y el ancho del pie 3; el primer término será 2, el segundo, que expresa el valor de la superficie que se busca, será 62, 857.

Medida de las bóvedas en rincon de claustro.

1192 De lo que dexamos dicho (1001) acerca de esta bóveda se colige que es una especie de cúpula formada de diferentes cachos, levantada sobre una planta polígona re-

gu-

gular ó irregular, componiéndose su superficie de otros tantos cachos, quantos son los lados del polígono de la planta. El punto *S* donde concurren todos estos cachos se llama vértice ó corona de la bóveda; y la recta *SR* baxada perpendicularmente desde la corona á la planta *ABCD*, se llama exe ó montea de la bóveda. Fig. 380.

Quando la planta de una bóveda en rincon de claustro es un polígono regular, todos sus cachos son iguales; por manera que si uno de ellos fuese de medio punto, ó rebaxado ó peraltado, todos los demas serán tambien de medio punto, rebaxados ó peraltados. Todos los cachos serán de medio punto, rebaxados ó peraltados conforme el exe *SR* fuere igual, mayor ó menor que la linea *RM*, tirada desde el centro *R* perpendicularmente á uno de sus lados *AB*.

Pero quando la planta de la bóveda no fuere un polígono regular, pongo por caso quando la planta fuere un quadrilongo ó un octogono que tenga alternadamente un lado mayor que otro, los cachos no podrán ser todos de medio punto, siendo forzoso que algunos sean rebaxados, ó remontados, &c.

1193 Qüestion I. Medir el sólido de una bóveda en rincon de claustro, siendo dada su planta y altura.

Se buscará un quarto proporcional á los dos números 3, 1, y á la solidez del prisma que tenga la misma base y altura que la bóveda propuesta, el qual será la solidez de la bóveda, y añadiéndole el sólido del grueso de la cima, estará sacada la solidez de toda la fábrica.

1194 Qüestion II. Medir la superficie de una bóveda en rincon de claustro, sea de la especie que fuere, en conociendo la base y su altura.

Multiplíquese el perímetro de la base por la altura de la bóveda, el producto expresará su superficie.

Medida de las bóvedas por arista.

1195 Quando dos cañones seguidos circulares ó elípticos

RI-

Fig. 381. *RITMAL*, *THMLQR* de igual montea y fabricados sobre una misma planta se cruzan, y se quitan las porciones que cada uno de ellos tiene encerrada en el otro, las restantes de los dos cañones forman la bóveda que llamamos por arista. Puede suceder que sean mas de dos los cañones que se cruzan con la circunstancia expresada, sin que por eso dexe de ser bóveda por arista la que resulta. Las lineas curvas *RN*, *TN*, *MN*, *LN*, &c. donde se encuentran las superficies de los cañones son las aristas de la bóveda, y todas ellas han de ir á parar al punto *N*, que se llama el vértice ó la corona de la bóveda. Cada porcion *NRITN* de esta bóveda por arista comprehendida entre dos aristas inmediatas *RN*, *TN* se llama luneto de bóveda por arista.

Síguese de aquí que quando la bóveda por arista cubre una planta quadrángula, es un sólido apeado de quatro arcos. Y si la recta tirada desde la corona de uno de estos arcos á la corona del arco de enfrente enrasare con la corona de la bóveda, la llamarémos bóveda por arista truncada; pero quando el vértice de la bóveda estuviere mas alto que dicha linea, la bóveda se llamará capilla por arista cumplida.

1196 La generacion de la capilla por arista nos está diciendo que la puede haber de tres especies. 1.° Quando los arcos levantados sobre los quatro lados de la planta son todos semicírculos, en cuyo caso el quadrángulo será equilátero, y los dos cañones que se cruzan serán semicirculares. 2.° Quando dos de los arcos levantados sobre los lados de la planta fueren semicírculos, siendo los otros dos semielipses, en cuyo caso el quadrángulo no será equilátero, y de los dos cañones el uno será semicircular y el otro semielíptico. 3.° Quando los quatro arcos que reciben la bóveda son todos semielípticos, en cuyo caso podrá ser el quadrángulo rectángulo ó no, pero los dos cañones serán semielípticos.

1197 Qüestion I. Medir la solidez de una capilla por aris-

arista truncada, sea de la especie que fuere, en conociendo Fig.
su largo, su ancho, su montea, y el grueso de la cima.

1.° Multiplíquese el ancho de la bóveda por su largo y por la montea, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los númuros 21 y 2 y al primer término; 3.° multiplíquese el largo de la bóveda por su ancho y el grueso de la cima; 4.° súmese el tercer término con el segundo, la suma será la solidez de la bóveda.

Exemplo. Sea el largo *MT* de una capilla por arista 20 pies, su ancho *LM* 18, su montea *AE* ó *HG*, 6 pies, 381.
y el grueso de la cima 1 pie. El primer término será 2160, el segundo 205, 714, el tercero 360, el quarto, que es el valor de la bóveda, será 565, 714.

1198 Qüestion II. Medir la superficie de una capilla por arista truncada de primera especie, ó la superficie convexâ de los quatro lunetos ó triángulos cilíndricos *LAMN*, *MHTN*, *TIRN*, *RQLN*.

1.° Multiplíquese uno de sus lados por el mismo, el producto será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 7 y 8 y al primer término, este segundo término será la superficie de la bóveda.

Exemplo. Sea *MT* igual con *LM* 20 pies, será *AE* ó su igual *HG* 10 pies; el primer término será 400, el segundo 457, 142 pies, y otros tantos tendrá la superficie de la bóveda propuesta.

1199 Qüestion III. Medir la superficie de la capilla por arista truncada de segunda especie.

1.° Búsquese un quarto proporcional á los dos números 7 y 4 y al producto del largo de la bóveda por su ancho, este será el primer término; 2.° búsquese otro quarto proporcional á los dos números 1414 y 3141 y al producto del diámetro del semicírculo y la cuerda del semiarco elíptico; 3.° de la suma del primero y segundo término réstese el quadrado del diámetro del semicírculo, la resta será la superficie de la bóveda.

Exem-

Fig. Exemplo. Sea el largo *LM* de la bóveda 8 pies, su ancho *MT* 6, la cuerda del semiarco elíptico será 5, y porque *AE* es igual con *GH* será 4 pies, y *GM* 3. El primer término será 27, 428, el segundo será 88 $\frac{604}{707}$ de la suma 116 $\frac{200}{707}$ de estos dos términos, réstese 64 quadrado del diámetro del semicírculo, la resta 52 $\frac{200}{707}$ será la superficie de la bóveda.

1200 Qüestion IV. Medir la superficie de una bóveda por arista truncada de tercera especie, en conociendo su largo, ancho, su montea, y las cuerdas de la mitad de los arcos levantados sobre el largo y ancho de la planta.

1.° Despues de sumar el producto del largo por la cuerda de la mitad del arco levantado sobre el ancho, con el producto del ancho por la cuerda de la mitad del arco levantado sobre el largo, se buscará un quarto proporcional á los números 1414 y 3141 y á dicha suma, el qual será el primer término; 2.° de este primer término réstese el producto del duplo de la montea por la suma del ancho y largo, la resta será el valor de la superficie de la bóveda.

Exemplo. Sea el largo de la bóveda 12 $\frac{2}{3}$ pies, el ancho 8; la montea 3, la subtensa *HM* será 5, y la subtensa *AM* con corta diferencia será 7; el primer término será 265 $\frac{58}{707}$, el segundo 141 $\frac{58}{707}$ será el valor de la superficie.

1201 Qüestion V. Medir la superficie de una capilla por arista orizontal quando es igual á *MT* y *HM* igual con *AM*; en cuyos supuestos la planta de la bóveda será quadrada, siendo semielípticos los arcos que la reciben.

Quádrese uno de los lados del quadrado de la planta, multiplíquese el producto por la subtensa de la mitad de uno de los quatro arcos, y búsquese un quarto proporcional á los números 707, 3141, y á dicho producto, este será el primer término; 2.° réstese del primer término el quadruplo del producto del lado del quadrado por la montea, la resta será la superficie de una capilla por arista de tercera especie sobre una planta quadrada.

Fig.

Medida de la bóveda por arista cumplida.

1202 Supongamos que se crucen los dos semiesferoides *LaM*, *NaP*, que tienen iguales los exes conjugados, y que por los puntos *A*, *B*, *C*, *D* se tiran las rectas *AB*, *BC*, *CD*, *DA*, sobre las quales nos figurémos levantados quatro planos perpendiculares al plano *ABCD*, dichos planos cortarán los quatro semisegmentos *AFBN*, *BHCM*, *CQRP*, *DIAL*; el sólido remanente *AFBHCQDIA* será el cuerpo ó arca de la capilla por arista empinada. 382.

De aquí se colige que puede haberla de quatro especies. 1.° La que cubre un edificio de planta quadrada, siendo semicírculos los arcos que la reciben. Se origina esta bóveda de la interseccion de dos semiesferoides iguales, divididos en la direccion de su longitud, siendo iguales sus exes conjugados. 2. La que cubre una planta rectángula, siendo semicirculares dos de los arcos que la reciben, y semielípticos los otros dos. Origínase esta bóveda de la interseccion de un semiesferoide y un semieliptoide divididos en la direccion de su largo, que tienen comun un semiexe, y han de ser de tal naturaleza, que los arcos levantados sobre los lados del rectángulo, cuyos arcos son la comun seccion del semiesferoide y semieliptoide, sean iguales. 3.° La que cubre una planta quadrada, siendo semielípticos los arcos que la reciben. Origínase esta bóveda de la interseccion de dos semieliptoides iguales, cuyos exes son iguales. 4.° La que cubre una planta rectángula, siendo semielipses los arcos que la reciben. Origínase esta bóveda de la interseccion de dos semieliptoides desiguales, que tienen un semiexe comun, y han de ser de tal naturaleza, que las secciones hechas por los planos levantados sobre los lados del rectángulo, cuyas secciones son semielipses, sean de igual altura. Todo esto supuesto,

1203 Qüestion I. Medir el sólido de una capilla por arista empinada, sea de la especie que fuere, en conociendo su largo, su ancho, su montea, el empino, y el grueso de la cima.

Fig. 1.º Multiplíquese el largo de la bóveda por su ancho, y por la suma de la montea y empino, el producto será el primer término; 2º. búsquese un quarto proporcional á los números 950 y 199 y al primer término; 3º. multiplíquese el largo de la bóveda por su ancho y por el grueso de la cima; 4.º súmese el segundo término con el tercero, la suma será la solidez de la capilla por arista propuesta.

Exemplo. Sea el ancho *AB* de la bóveda 20 pies, su
382. largo *BC*, 30, su montea *EF* igual con *GH* de de 8 pies, el empino *ab* un pie, y el grueso de la cima tambien un pie. El primer término será 5400, el segundo 1131, 157, el tercero 600, y el quarto, que expresa el valor del sólido de la bóveda, será 1731, 157 pies.

1204 Qüestion II. Medir la superficie de una bóveda, por arista de qualquiera especie, en conociendo su largo, ancho, la montea y el empino.

1.º Súmese el duplo del producto de la montea y empino con el quadrado del empino, y sáquese la raiz quadrada de la suma; cuya raiz será el primer término; 2º. búsquese un quarto proporcional á siete veces la montea, quince veces el producto del largo por el ancho, y la suma de la montea y empino; segundo término; 3.º búsquese otro quarto proporcional á siete veces el producto de la montea por el segundo término, al producto del ancho por el largo, y al producto de la suma de la montea y empino por la suma de la montea y quince veces el empino; 4.º réstese el un quarto proporcional del otro, la diferencia será la superficie de la bóveda.

Exemplo. Sea el largo de la bóveda 20 pies, el ancho 15, la montea 4, el empino 1. El primer término será 3; el segundo, 803, 571; el tercero, 339, 285; el quarto, que expresa el valor de la boveda, será 464, 286.

Medida de los lunetos.

1205 Sea *ABDE* un paralelógramo rectángulo que sirve
383. ve de planta al cañon seguido *AFEDLB*, desde el centro *C* del

del semicírculo *AFE* tírense en la planta las diagona- Fig.
les *CB*, *CD*; si por el radio vertical *CF*, y dichas diagonales pasaren unos planos *CFB*, *CFD*, que corten de la superficie del cañon los cachos *AFB*, *EFD*; el residuo 383.
BFDL de la superficie será un luneto, que será circular si el arco *AFE* fuere circular, y será luneto elíptico, si dicho arco fuese elíptico. Estos lunetos se hacen con varios fines en las embecaduras de diferentes bóvedas, y tienen sus arranques en las impostas ó estribos de las mismas bóvedas.

Llámase cuerda del luneto la recta tirada en su arranque desde el un extremo del arco al otro, como *BD*.

La montea del luneto es la del mismo arco como *LG*, y el largo del luneto es la recta tirada desde el extremo de la montea, hasta su punta. Siempre que esta recta esté en el largo del luneto, este se llamará luneto llano; si no, se le dará él nombre de luneto empinado.

1206 Qüestion I. Medir la solidez del luneto llano, sea circular ó elíptico, en conociendo su cuerda, su montea y su largo.

1.º Multiplíquese la montea por la cuerda, y el largo del luneto, el producto será el primer término; 2.º búsquese un quarto proporcional á los números 42 y 5 y al primer término, este quarto proporcional expresará el valor del sólido del luneto.

1207 Qüestion II. Medir la superficie de un luneto llano circular, en conociendo su cuerda y lo que coge de largo.

1.º Multiplíquese la cuerda por el largo del luneto, el producto será el primer término; 2.º búsquese un quarto proporcional á los números 7 y 4, y al primer término; este segundo término será el valor de la superficie del luneto propuesto.

1208 Qüestion III. Medir la superficie de un luneto elíptico llano, como sea dada la subtensa de la mitad del arco, ó de la semielipse, la montea, y el largo del luneto.

1.º Multiplíquese la subtensa del semiarco por el largo del luneto, el producto será el primer término; 2.º bús-

Fig. quese un quarto proporcional á los números 1414 y 3141 y al primer término; 3.° duplíquese el producto de la montea del luneto por su largo; 4.° del segundo término réstese el tercero, la resta será la superficie del luneto propuesto.

Del luneto empinado.

1209 Sea $OBMCa$ una porcion de semieliptoide, dividida de tal modo que la OM que es perpendicular á la BC, sea un semiexe del eliptoide; la aO sea otro semi-
384. exe, y la BC sea paralela al tercer semiexe. Divídase dicha porcion con el plano BHC, que pase por BC y sea perpendicular á $OBMC$; si de la porcion $OBHCa$ del semieliptode, se quita el sólido $OBCa$; el sólido $aBHC$ será el arca del luneto elíptico. Hágase que por aO y OM pase el plano aOM, el qual será un quadrante elíptico, este plano cortará BHC, y su comun seccion HG será la montea del luneto, y si por el punto H se tira la Hb, paralela á OM, la qual encontrará la Oa en b, será $b\,a$ el empino del luneto.

1210 Qüestion I. Medir la solidez de un luneto empinado qualquiera, en conociendo su cuerda, su montea, el empino y su largo.

1.° Multiplíquese la mitad de la cuerda por el largo, y por la suma de la montea y el empino, el producto será el primer término: 2.° búsquese un quarto proporcional á los números 2850 y 353 y al primer término; este segundo término será la solidez del luneto empinado propuesto, sea de la especíe que fuere.

1211 Qüestion II. Medir la superficie de un luneto empinado qualquiera, en conociendo su cuerda, su montea, el empino, y su largo.

1.° Súmese el duplo del producto de la montea por el empino, con el quadrado del empino, y sáquese la raiz quadrada de la suma, cuya raiz será el primer término; 2.° búsquese un quarto proporcional á catorce veces la montea, quince veces el producto de la cuerda por el largo, y

á

á la suma de la montea y empino; 3.° búsquese otro quarto proporcional á catorce veces el producto de la montea por el primer término, al producto de la cuerda por el largo, y al producto de la suma de la montea y empino multiplicada por la suma de la montea y quince veces el empino; 4.° réstese el uno de estos dos quartos proporcionales del otro, la diferencia será la superficie del luneto. Fig.

Exemplo. Sea la cuerda 15; la montea 4; el empino 1; y el largo 10; el primer término será 3; el segundo 200, 892; el tercero 84, 821; el quarto, que expresa la superficie del luneto, será 116, 071.

Del Ornato.

1212 Declarado ya quanto corresponde á la distribucion y edificacion de los principales edificios que ha de haber en el recinto de nuestra Ciudad, llega el caso de manifestar como se consigue adornarla, á fin de que tenga toda la posible hermosura. Abraza por lo mismo este último asunto dos puntos, los quales, si bien tienen estrechísimo enlace entre sí, piden tratarse separadamente: porque la hermosura de una gran poblacion no estriba solo en el ornato de los edificios que indispensablemente ha de incluir; es tambien necesario tenga en su recinto algunos mas, á los quales procura el arte ataviar con tal esmero, que contribuyen muchísimo á la hermosura de toda ella. Por consiguiente tratarémos 1.° del ornato de los edificios; 2.° del ornato de la Ciudad.

Ornato de los edificios.

1213 Una vez que la decoracion ó el ornato de los edificios se encamina á hacer que parezcan bellos ó hermosos, suponemos que hay una hermosura ó belleza peculiar á las obras de la Arquitectura. Hayla con efecto; y aunque dexó dicho tiempos há Vitruvio (*Lib.* 1. *cap.* 3.) que "la belle-

Fig. »za de los edificios consiste en el aspecto de la obra, si »fuese agradable y de buen gusto, y tuvieren los miem»bros la debida proporcion", no ha dexado de haber mucha variedad de opiniones ó sistemas entre los Artífices acerca del rumbo que debe seguirse para dar á una fábrica este aspecto y aquella proporcion de miembros de que habla Vitruvio. Porque los Egipcios tuvieron su modo particular de engalanar los edificios, los Griegos tuvieron otro, otro los Romanos, otro los Godos, &c.; de manera que parece esta decoracion un punto enteramente arbitrario.

Para resolver en este asunto sin rezelo de errar, y seguir el sistema mas natural, lo mejor seria prescindir del gusto particular de cada una de las naciones que hemos nombrado, buscando en el destino mismo de las obras de la Arquitectura la forma, el número y la colocacion de los adornos que las corresponden, desechando todos los atavíos que fuesen obras del capricho, por mas que los apadrinara la autoridad, siempre que repugnasen con la naturaleza de la fábrica. Siguiendo este camino, que es el mas seguro sin duda alguna, y aun el único, nos apartaríamos tanto en algunos puntos de la senda trillada, que muchos Lectores tacharian seguramente de diminuto este tratado del Ornato. Propondrémos, pues, lo mas que la corriente de los Autores trae en esta materia, y una vez que hayamos dado á conocer lo que se ha inventado para hermosear las fábricas, volverémos á recorrer todas estas invenciones, con el fin de hacer patentes las leyes que deben seguirse, y los defectos que se han notado en el ornato de los edificios, ya por la naturaleza de alguna de sus partes, ya por el mal uso que se ha hecho aun de las propias, sacando nuestros reparos así del conjunto de todas, como de cada una separadamente. Tratarémos, pues, aquí 1.º de las partes del ornato; 2.º de su orígen; 3.º de sus leyes, licencias y defectos. Pero antes de engolfarnos en esta materia propondrémos algunas consideraciones acerca de lo bello y

del

del gusto, por reconocer las nobles artes ser lo bello el objeto, y el gusto el supremo juez de todas sus obras. Fig.

De lo bello.

1214 ¿Qué cosa es lo bello? Lo que nos da gusto, lo que nos agrada. Si es muy general la pregunta, es tambien sumamente concisa la respuesta; conviene, pues, declararla con algunas reflexiones.

1.° Un objeto que nos da un gusto solo, es por lo comun menos bello, que el que nos da muchos. Esta es la razon por que la vista de un rostro hermoso, ó de un hermoso quadro nos deleyta mas que la vista de un solo color; un prado en tiempo de primavera, mas que el empedrado de una plaza. Luego es bella la variedad. Es tambien necesaria, porque una sola impresion con el hábito pierde toda su viveza, y un objeto, aunque bello, estando continuamente á la vista, dexa de parecerlo con el discurso del tiempo.

1215 2.° No por eso es necesario que un objeto haga en nosotros una infinidad de gratas impresiones; no puede lo bello seguir esta progresion, basta haga tantas quantas podemos fácilmente distinguir ó gozar. Gústanos, pues, el orden y la distincion; esta es la causa por que las figuras mas regulares y simples nos agradan mas que las irregulares y complicadas.

1216 3.° Dexa pagada la vista un objeto cabal, que no tenga ni mas ni menos partes de las que le corresponden, y conste de partes semejantes colocadas con orden perceptible. Luego es bella la unidad; la belleza es una; un rostro feo parece formado de miembros cada qual de rostro diferente. Esta unidad constituye en toda linea lo bello, así en lo fisico, como en lo moral, y da mucho mas golpe siempre que va junta con euritmia y regularidad.

1217 4.° Nos da gusto y dexa admirados todo objeto, grande ó pequeño, cuyas partes visibles corresponden á la grandeza ó pequeñez de todo él: luego es hermosa la simetría ó proporcion.

Fig. 1218 5.° Lo bello y lo bueno se ayudan uno á otro. Un albaricoque nos agrada á la vista por la viveza de sus colores; la fantasía le supone al instante un sabor grato, y se nos figura entonces mas bello; le probamos, y nos parece mas hermoso todavía. Síguese de aquí que la utilidad, la bondad y la belleza contribuyen juntas para que nos agrade mas algun objeto. Así es que un edificio de bella apariencia, si tuviere en lo interior todas las comodidades, y contribuyeren á su firmeza sus decoraciones, parecerá mas hermoso.

1219 6.° La novedad y la extrañeza dan realce á la hermosura, y causan admiracion. Débe por lo mismo el Arquitecto, siempre que se lo permitan las circunstancias, escoger formas y adornos nada triviales, bien que gobernándose siempre por la razon, y nunca jamas por el capricho.

1220 7° Quando lo bello por su novedad nos da mucho golpe, y despierta en nosotros sensaciones que tanto como de gratas tengan de nuevas, distintas y vivas, de modo que su impresion raye en respeto y admiracion, entonces es mas que bello, es sublime. Tambien hay sublime en la Arquitectura. El Panteon, el Palacio Farnesio causan una admiracion grata, pero respetuosa y quasi terrible, por la grandeza de sus masas, sus grandes divisiones, y sus miembros todos grandiosos. La inmensidad de aquel espacio que llamamos cielo, la vasta extension de los mares, los volcanes hacen en nosotros vivísimas impresiones; porque comparando estas violentas sacudidas de la naturaleza con nuestra debilidad, nos hallamos sobrecogidos de cierta admiracion, cierto respeto que supone en nosotros un principio de miedo ó de terror.

1221 Prueban todas estas reflexîones que lo bello visible estriba con efecto en el gusto que da á los hombres. Pero no en todos es igual este gusto á causa de lo que unos se diferencian de otros por razon de la ilustracion, la experiencia, el modo de ver, juzgar, meditar y sentir; y porque no todos los hombres son de igual capacidad, tam-

tampoco es posible haga en todos un mismo objeto una impresion igual en calidad y energía. Son tambien causa los intereses, las pasiones, la ignorancia, las preocupaciones, los usos y costumbres, el clima, el gobierno, los acaecimientos que los objetos inmediatos nos den mas ó menos gusto, ó no nos den ninguno. Finalmente, las continuadas alteraciones que padecen nuestros sentidos con la edad, las enfermedades, los tiempos, los acasos, y por otras infinitas circunstancias, no pueden menos de ser variables aun en un mismo hombre las impresiones de los mismos objetos; siendo este el orígen de tantas disputas acerca de lo bello. En suma, lo bello es lo que nos causa mucho gusto. Si no lo apreciamos, es porque no lo conocemos, ó nos contentamos por ignorancia con lo menos bello. Conocer lo bello es conocer los medios de despertar en los hombres sensaciones tanto mas gustosas, quanto mas tengan de nuevas y distintas: para conocerlo y saberlo apreciar, se necesita un gusto delicado. Fig.

Del gusto.

1222 Es, pues, el gusto el discernimiento de las bellezas y defectos de las obras del arte. Su objeto no es ni lo util, ni lo necesario, sino lo bello.

Aquel sentido, aquel don maravilloso de la naturaleza, que en lo fisico gozamos de percebir y distinguir con la lengua y el paladar el sabor de los alimentos, ha introducido en muchos idiomas la voz *gusto*, que, respecto de las artes, significa la facultad de conocer las bellezas y los defectos de sus obras.

1223 Es tan pronto el discernimiento de ambos gustos, que no dan lugar á la reflexion: y amigos, apasionados y ansiosos solo por lo bueno, desdeñan lo malo; pero á veces dudosos, y aun ignorantes necesitan de hábito para formarse. Hay, pues, dos especies de gusto; el natural y el adquirido.

Gusto natural y pronto es quando nos parecen bellos

Fig. llos algunos objetos en el mismo instante que hieren nuestros sentidos; tal es el Sol quando nace, á todos parece bello este astro benéfico para todos, á todos parece bello en el mismo instante que se dexa ver sobre el orizonte.

Objetos hay que al principio miramos con indiferencia, y aun con repugnancia; pero despues de considerados con algun cuidado, nos parecen agradables por varios motivos. Este es el gusto adquirido. ¿Quántas veces una música que desde luego nos pareció insípida nos dió despues mucho gusto? ¿qué violencia no cuesta el aficionarse al tabaco?

1224 El gusto de las artes es adquirido; y para formarle no basta ver, y conocer las bellezas de una obra, es menester, digamoslo así, sentirlas y estar el que las considera como penetrado de su primor; pero no basta sentirlas como quiera, es necesario distinguir sus diferentes grados. Este discernimiento, sobre ser pronto, debe abrazarlo todo con la mayor individualidad.

El gusto intelectual tambien se parece en esto al gusto de los sentidos; pues si un palurdo percibe al instante la mezcla de dos licores, el hombre de gusto é inteligente conoce en una mirada rápida la mezcla de dos estilos, sabe percibir un defecto al lado de una belleza, y distinguir en el Vaticano el ingenio sublime de Miguel Angelo, de sus mismas rarezas, y mucho mas de los desvaríos de Maderno.

1225 Todos los hombres tienen naturalmente gusto; un hombre que no sintiera ni gusto ni disgusto, seria un estúpido perfecto. El que inventa cosas perfectas tiene gusto fecundo; el que solo alcanza á gustar de las invenciones agenas tiene gusto esteril. La infinita diferencia de organizacion de los hombres, su distinto modo de considerar los objetos, procedente de una infinidad de varias circunstancias, causa entre ellos una diferencia prodigiosa de gustos. Acaso no hay en el mundo dos hombres á quienes un mismo objeto dé puntualmente el mismo gusto, y parezca bueno ó malo en un mismo grado.

Sin

Sin embargo, á pesar de esta tan gran variedad de gustos, muchas cosas hay que constantemente agradan á todos; siendo de admirar haya en las obras de gusto esta general conformidad, que no se repara en las obras del entendimiento. La Física, la Astronomía, las Matemáticas de los Griegos dan hoy dia lástima; siendo así que su Arquitectura, su Estatuaria son las delicias de los hombres de todos los tiempos. Hay, pues, un sentido comun de gusto. Fig.

1226 Es gusto depravado en punto de alimentos dar la preferencia á los que desagradan á los demas hombres; es una enfermedad. En las artes es gusto depravado agradarse de ciertos asuntos que repugnan á los hombres bien organizados; es enfermedad del entendimiento, y con los que de ella adolecen no hay que disputar de gustos. Hombres de gusto depravado fueron los que gustaron de la Arquitectura Gótica que hoy dia desagrada tanto: de gusto depravado son las muchachas opiladas que se perecen por comer yeso, carbon, &c.

1227 El gusto es en las artes, lo que la inteligencia en las ciencias; la verdad es el objeto de las ciencias, el objeto de las artes es lo bello. La inteligencia considera lo verdadero en sí mismo sin relacion alguna con nosotros; y de hecho ¿qué conexîon tiene con nosotros esta verdad, que los tres ángulos de un triángulo valen dos ángulos rectos? El gusto al contrario siempre considera su objeto por la relacion que tiene con nosotros.

Así como hay personas de entendimiento errado ó mal puesto, porque creen percibir la verdad donde no está realmente; las hay tambien de gusto errado, porque creen percibir y sentir lo bello, lo bueno, donde no exîste en realidad. La inteligencia es perfecta quando ve claramente y distingue sin errar lo verdadero de lo falso, lo probable de lo cierto. Es perfecto el gusto quando siente, cada qual con impresion distinta, lo bello y lo feo, lo excelente y lo mediano, sin jamas equivocarlos, ni tomar uno

Fig. uno por otro. Pero si la inteligencia es la facilidad de distinguir lo verdadero de lo falso; el buen gusto es la facilidad de conocer con distincion y certeza lo bello en todos sus grados, sin desconocerlo aun en los menos reparables.

1228 Los medios por los quales se adquiere este buen gusto son los siguientes.

1.º Exercicio continuado de los sentidos en la consideracion de los objetos.

Bien puede ser que sea un ente fantástico el gusto universal, pero no se puede negar que quanto mayor fuere el exercicio de los sentidos en objetos de clase diferente, tanto mas acendrado y general será el gusto. Debe, pues, exercitarse incesantemente el Arquitecto en contemplar y dibuxar las obras mas hermosas de su arte. A primera vista todo es obscuro y confuso, no es posible decidir ni del mérito ni de los defectos de las cosas; no se pueden descubrir las excelencias de una obra, ni mucho menos el carácter particular de cada excelencia, su calidad, su grado. Pero mediante el exercicio consigue el gusto ser mas certero y delicado, se perciben no solamente las bellezas y los defectos de cada parte, sino tambien la especie de cada calidad, sus perfecciones, sus lunares. Disípase la obscuridad y confusion, todo se ve con distincion y claridad.

1229 2.º La reflexîon. Para que aproveche el exercicio de los sentidos, es indispensable observar atentamente los objetos, compararlos unos con otros, y registrar todas sus partes con cuidado; siendo esta la causa por que á medida que una nacion se hace mas culta perficiona su gusto. En una nacion inculta, donde hay pocos objetos, es menos el exercicio de los sentidos, se reflexîona menos, y por consiguiente no puede haber buen gusto. Todos los gustos adquiridos son al principio informes y groseros, y tales fueron en Egipto y Etruria; despues se pulieron en Grecia y Roma, y ahora en Europa, al paso que se ha ido ilustrando mas. Para sentir bien la bella Arquitectura Griega, es necesario el

el raciocinio, porque va fundada en principios. En los siglos de ignorancia no se discurre, los gustos penden de la casualidad y están en perpetua mudanza y movimiento. La mudanza de modas es tambien señal de ignorancia; mientras se van sucediendo unas á otras las modas, es señal que vacila el gusto, el qual anda buscando su objeto, y el siglo no se puede llamar ilustrado. La moda es manía peculiar á los Européos, á quienes parecen de corto aprecio las cosas solo porque no son nuevas. Es enfermedad del entendimiento, cuyos síntomas todos se reparan solo en lo bello, ninguno en lo util. Quando una cosa mas util llega á ser de moda, esto no es moda, es mejora de las artes y de las conveniencias de la vida. La moda viene en gran parte de querer imitar los usos y costumbres de las naciones mas dominantes. Fig.

1230 Los preceptos solos no pueden infundir el gusto de la Arquitectura, porque estos no hacen mas que abrir el camino; el cotejo de las excelentes obras de los grandes maestros es lo que forma el gusto y dispone el ingenio para la invencion. El que de continuo se exercita en la contemplacion de las cosas bellas, no puede menos de hallarse con freqüencia precisado á comparar unas con otras bellezas diferentes en una misma linea, y de grado distinto, bien que de un mismo caracter. El que no puede hacer este cotejo, no puede formar juicio de un objeto que se le presenta: solo el cotejo nos enseña á alabar y censurar con fundamento, dictándonos el correspondiente grado de censura ó alabanza. La mas despreciable muestra de fonda tiene un cierto lustre de colores, cierta imitacion que dexa embobado á un Indio ó palurdo. ¿Por qué al negro le gusta la negra? El hombre acostumbrado á bellezas superiores desprecia una belleza de grado inferior. Solo el que tiene proporcion de ver, exâminar, graduar las diferentes obras admiradas en diferentes siglos, y por diferentes naciones puede formar juicio de su mérito, y señalar á cada una su correspondiente lugar.

Fig. 3.º El exercicio y la reflexion no bastan como no vayan juntas con serenidad é indiferencia de ánimo. La envidia, los zelos, la amistad, el odio, las preocupaciones y las pasiones violentas son contrarias al gusto, y le dictan erradas decisiones. De aquí proviene el ser tan dificultoso apreciar con equidad las obras de los Artistas comtemporaneos, particularmente de los que conocemos: sus verdaderos jueces son los estrangeros y la posteridad. Por consiguiente para el buen gusto se requiere ánimo sano y tranquilo en cuerpo sano, con medianos bienes de fortuna, sin cuyos requisitos no se puede formar juicio de la belleza artificial.

1731 4.º Aplicacion á su arte. Todos, qual mas, qual menos, incurrimos en el defecto de querer juzgar las obras de las facultades que no hemos saludado. Peor es la mania de los que se empeñan en exercer muchas artes á un tiempo, porque no hay cosa mas acertada para no sobresalir en ninguna. Las tres artes del dibuxo, bien que como hermanas se dan unas á otras mutuo auxîlio, son sin embargo cada una de tanta extension y dificultad, que el ingenio mas vasto no puede exercerlas con primor todas tres. En todos tiempos se ha conocido patentemente la inutilidad de este empeño, á pesar de los extraordinarios exemplos, que no hacen regla, de Miguel Angel y Bernini, quienes, del mismo modo que otros Artistas antiguos y modernos, han exercido con aplauso mas ponderado que fundado, las tres artes del dibuxo. Si estos varones de tan peregrino ingenio se hubiesen dedicado enteramente á un arte solo, hubieran llegado sin duda alguna á un grado espantoso de perfeccion: pero habiéndose dedicado á todas tres, hicieron en cada una obras verdaderamente dignas de alabanza, pero llenas de defectos. El eminentísimo Rafael soñó quando se metió á Arquitecto.

El Pintor no necesita ni del cincel ni de la Arquitectura; le bastan unos pocos, pero buenos, principios de la Decoracion. Menos falta le hace todavía al Escultor. Al

Al Arquitecto le basta un poco de dibuxo de la figura, para no verse precisado á valerse de agena mano siempre que quiera adornar con escultura sus dibuxos; y tal qual conocimiento de la correspondencia de los colores, á fin de casar y combinar con acierto unos con otros los mármoles de diferente especie. Por lo demas, entréguese cada uno enteramente al arte que escogió, y quanto mas le exerciere, quanto mas le estudiare, tanto mas vasto le hallará, y se formará un gusto tanto mas exquisito. Fig.

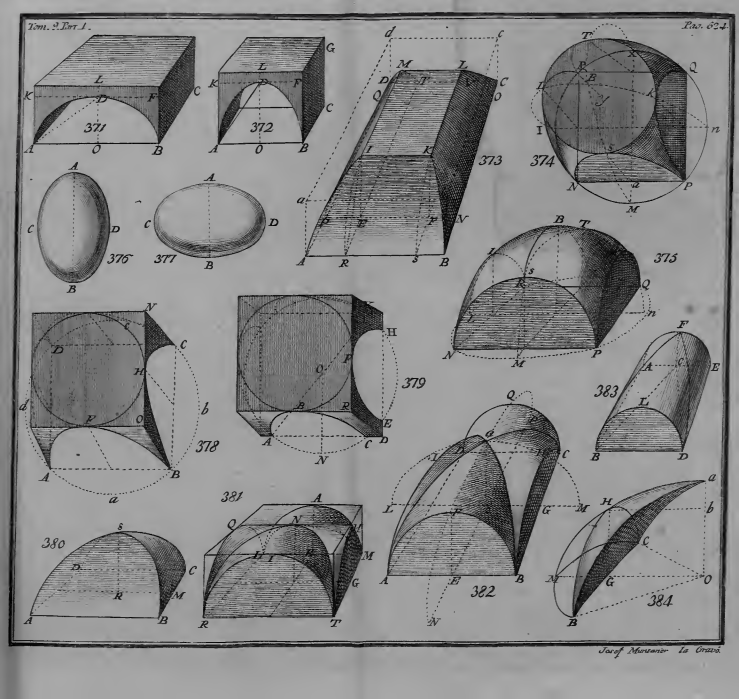
1732 5.º Tolerancia. Cada siglo, cada nacion, cada hombre tiene su gusto particular conforme á sus ideas ó genio: uno gusta de lo serio, otro de lo alegre, qual de lo sublime, qual de lo delicado; y tan lejos está de ser un defecto esta variedad de gustos, que antes al contrario es uno de los adornos que mas hermosean el mundo. El que ciñe su aprobacion á una sola especie de gusto, da señas de desaprobar las demas; y como estén arregladas, esta preferencia no es ni delicadeza, ni severidad, es iniqua intolerancia. Intolerancia será tambien censurar ciertas licencias que el gusto racional sabe tomarse contra las reglas generales, convirtiéndolas en bellezas. La fiereza del palacio Farnesio, la elegancia del capitolio, la simplicidad del palacio Scierra, las regulares bellezas de Paladio son diferencias de gusto dignas de agradar á qualquiera que le tenga bueno. Cada uno escoge sus autores favoritos, del mismo modo que busca para amigos hombres cuyo genio é inclinaciones confronten con las suyas.

1733 6.º Discernimiento. Obsérvese con reflexîon aquello que en cada linea tiene una aprobacion mas universal y constante; pues las reglas del gusto son el resultado de los gustos generales. No es el gusto el que debe conformarse con el arte, sino el arte con el gusto, porque las leyes de las artes nacen del gusto comun y general de los hombres Es muy mala señal de la perfeccion de las obras del arte, quando solo parecen bellas á los Artistas. Pero así como junto á una planta util y saludable se cria otra in-

Fig. inútil y ponzoñosa, tampoco sale de la mano del hombre obra alguna perfectamente bella: la mas bella es la menos defectuosa. Conviene, pues, ver quales son las cosas que mas han gustado, y distinguirlas de aquellos errores, aquellas manchas, aquellos lunares inseparables de la humana condicion. El que no sigue este método, así que se le pone delante una gran belleza, se queda encantado, cierra los ojos á todos sus defectos, los gradúa de bellezas, y empeñado en admirarlo todo, nada discierne. Esta especie de paralisis del entendimiento quita la facultad de sentir las bellezas verdaderas. Son muchas las partes que constituyen la belleza, y es prudencia no dexarse alucinar de algunas en perjuicio de las demas. La grandiosidad y la magnificencia v. gr. son cosas bellas, ¿y será todo bello un edificio solo porque sea rico y grandioso? Véase si tiene las demas circunstancias.

1234 De todo esto resulta que el gusto delicado no es otra cosa que el sentimiento pronto de una belleza entre defectos, y de un defecto entre bellezas. Esta delicadeza de gusto es noble, socorrida, y pende toda de nosotros, á diferencia de la delicadeza de las pasiones, la qual hace que sentimos con extremo todas las contingencias de la vida, y causa tanta alegría en la prosperidad, como tristeza en las desgracias; cuyos afectos son todos independientes de nosotros. A pesar de la conexìon que tienen en su origen estas dos delicadezas, no hay cosa mas eficaz para curar la incómoda delicadeza de las pasiones, que la del gusto, la qual como pende toda de nuestra atencion y modo de apreciar las cosas, hace que nos parezcan frívolas muchas que divierten y afligen á otros; la delicadeza del gusto infunde ademas de esto tranquilidad, apacibilidad, agrado, y mas puntualidad en cumplir con los oficios de amistad. Es un relox que hasta los segundos señala. El gusto es como un microscopio del alma.

1235 De estos principales ingredientes del buen gusto es facil inferir, que si la buena organizacion, el sentido comun,



Josef Muntaner la Gravó.

mun, el mucho exercicio, el estudio, la vida arreglada forman el buen gusto, su principal guia es la razon. La razon es la que averigua los fines para los quales se hacen las obras, y pone los medios de lograr estos fines. De aquí es que el buen gusto nunca va sin el buen entendimiento. Fig.

1236 El objeto de las bellas artes es imitar la bella naturaleza; y esta imitacion es de gran dificultad. Quanto es dificil imitar la bella naturaleza, tan facil es desfigurarla; es mas facil pintar ballenas, gigantes, que no héroes. El buen gusto en las bellas artes es un sentimiento que debe avisarnos si la belleza natural ha sido bien ó mal imitada; luego ni el capricho, ni el acaso deben influir en este gusto; fúndase en leyes constantes que nos dicta la naturaleza para que conozcamos y gocemos lo bello. Estas leyes constantes y naturales consisten en el gusto que nos dan á todos las justas proporciones de la Euritmia, la variedad, la unidad, el orden, las contraposiciones, la verosimilitud, &c. Confesamos que hay otros gustos particulares y variables que nacen de la opinion, del trato, y del caracter nacional; pero tambien en estos debe influir la razon. Luego el gusto es el don de sentir aquello que debe agradar. Es un instinto, en su origen puro, pero le alteran despues las preocupaciones que todo lo desfiguran: es sin embargo tan fuerte, que, aunque corrompido, vuelve á su primer estado, y todos reconocen lo bello luego que se le enseñan los pocos hombres privilegiados que saben volverle á encontrar. Así se restauró la bella Arquitectura Griega Romana, al cabo de mucho tiempo que la tuvo desfigurada la barbarie de los Godos y Arabes.

1237 Pero si las artes se forman y perficionan imitando la naturaleza y sujetándose á la razon, tambien se corrompen y pierden luego que intentan sobresalir mas que aquella; y esta desgracia suelen experimentarla despues que han llegado á su perfeccion. Así que un nuevo género, qual un fenómeno nuevo, aparece en las artes ó las letras, é

 hie-

Fig. hiere con fuerza los entendimientos, llega muy en breve al sumo grado de perfeccion mediante la competencia de los profesores estimulados de la gloria: proviniendo de aquí el que haya á un tiempo muchos hombres eminentes en una misma facultad. Pero despues que las obras se han mantenido algun tiempo en un mismo estado, llega á embotarse con el hábito el gusto de lo mejor, y para avivarle se acude á la novedad. Se desfigura con esta mira la naturaleza, todo se vuelve misterio y afectacion. Tanta delicadeza, opuesta á la grosería primitiva, es mas dificil de desterrar que no la grosería misma. Los ingenios son los que causan esta revolucion, esta depravacion del gusto; porque desdeñándose de imitar, buscan sendas nuevas, que los extravían, apartándolos de la bella naturaleza. Como no carece de algun mérito este empeño, tiene en esto mismo un viso que cubre sus defectos; el vulgo amante de la novedad, aplaude; mas bien pronto se desengaña. Vienen otros profesores que hacen nuevo empeño de dar gusto, y se apartan de la naturaleza todavía mas que los primeros. El público pierde el tino, y en vano echa menos el siglo del buen gusto, el qual se está escondido entre algunos verdaderos Filósofos lexos de la multitud.

Esta manía de distinguirse va siempre junta con el luxo excesivo. En las naciones donde están repartidos con extraordinaria desigualdad los bienes de fortuna, no se goza el placer, la vanidad avasalla; no se busca lo que agrada, sino lo que distingue, y todo se hace por antojo. Donde el mucho luxo lo corrompe todo, no hay buen gusto, y solo domina un gusto vago, falto de sólidos principios, que, digamoslo así, raya en disgusto, padre de tantas modas, las quales nos desagradan así que nacen, nos desagradan despues de pasadas quando otras ocupan nuestra atencion.

De todo lo dicho hasta aquí inferirémos

1238 1.° Que lo bello en la Arquitectura no estriba ni en lo grandioso de los edificios, ni en lo exquisito de los ma-

materiales, ni en las riquezas y copia de los adornos; cosas Fig. que tanto alucinan al vulgo: mucho menos consiste todavía en el capricho y la moda. Lo bello de esta arte es todo positivo, universal y constante. ¿Y cómo puede ser arbitrario, una vez, que, segun manifestarémos despues, nace de la naturaleza, la qual es en todas partes siempre una misma? Unidad, variedad, euritmia, regularidad, distincion, simetría, conveniencia, son otros tantos puntos que todos tienen leyes invariables, otras tantas circunstancias que dexan pagado á un hombre de razon.

2.° Que la arquitectura no consiente otra variedad, sino la que la misma naturaleza ha puesto en los climas y necesidades de los hombres; cuya variedad puede mirarse como una cosa constante por razon de las leyes á que la sujeta la conveniencia de las diferentes naciones, con arreglo á lo que cada una necesita.

3.° Que la autoridad y los exemplos, sean de quien y de donde fueren, deben despreciarse, siempre que repugnen con la bella naturaleza, fundamento y norte de la razon.

Partes del ornato.

1239 Para el ornato ó la decoracion de los edificios sirven los tres órdenes que inventaron los Griegos, es á saber, el orden Dórico, el Jónico y el Corintio, y dos mas que añadieron los Romanos, es á saber, el orden Toscano y el Compuesto.

1240 Los Arquitectos dan el nombre de orden á la colocacion arreglada de muchas bellas partes, llamadas miembros, de cuyo conjunto resulta la hermosura ó belleza del todo que componen. Para esto es preciso haya entre los diferentes miembros de que se compone cada orden cierta determinada correspondencia que dexe pagada y como embelesada la vista. Pende esta correspondencia principalmente del tamaño de cada uno de dichos miembros, el qual se regula por el número que cabe en cada miembro de las partes en que se supone dividido el miembro que entre

 to-

Fig. todos hace el primer papel; pendiendo tambien del tamaño de este miembro principal la proporcion que forma el caracter esencial y distintivo de cada uno de los cincos órdenes.

1241 Todo orden de Arquitectura se compone de tres partes principales, que son la columna *A*, cuyo diámetro inferior llamado módulo, determina invariablemente las me-
385. didas ó tamaños de todas las demas partes; el pedestal *B*, y el cornison, cornisamento ó entablamento *C*. De donde se puede inferir que el nombre de columna se da á un cuerpo sólido de planta circular; que por pedestal entendemos todo cuerpo sólido sobre el qual descansa otro, y que cornisamento es lo que corona el orden ó le remata por la parte de arriba.

1242 En cada una de las tres partes principales de todo orden se distinguen otras tres, porque

1.° En el pedestal hay el zócalo ó basa *a*, el dado ó neto *b*, y la cornisa *c*. Llámase zócalo todo cuerpo que recibe ó sostiene á otro en forma de zarpa ó rodapie; aquí sirve de basa, porque está en la parte inferior del pedestal. El dado ó tronco es un quadrado ó paralelógramo, que por lo comun va asentado sobre un zócalo, y tiene por remate una cornisa. Aunque el nombre de cornisa se da particularmente al remate ó parte superior del cornisamento, sin embargo tambien se aplica á toda parte voladiza que corona un cuerpo de Arquitectura.

2.° En la columna hay la basa *d*, el vivo ó fuste *e*, y el capitel *f*. Basa se llama, conforme decíamos poco ha, todo cuerpo que sustenta á otro, á manera de rodapie. El fuste es el tronco de la columna, sin basa ni capitel, el qual va en diminucion por la parte de arriba; y el capitel es la parte superior de la columna.

3.° En el cornisamento hay el arquitrabe *g*, el friso *h*, y la cornisa *i*. El arquitrabe es la parte inferior del cornisamento, que descansa sobre el extremo superior de las columnas, y las sirve como de corona. El friso es la parte media del cornisamento, en la qual se entallan varios adornos,

nos, á manera de bordado, entreverados con figuras de animales, baxos relieves, &c. Fig.

1243 Todas las partes que dexamos individualizadas se componen de otras muchas, que se especificarán despues, conocidas con el nombre de molduras. Dase este nombre á todo miembro de Arquitectura voladizo, recto, curvo ó mixto, y hay molduras quadradas, y molduras circulares ó redondas, las quales admiten diferentes adornos que tambien se especificarán en su lugar. Todo esto presupuesto, pasaremos á declarar la diferencia que hay entre los cinco órdenes de Arquitectura, que van figurados aquí todos juntos con una altura igual; y aunque sus proporciones no van arregladas á las que señala Paladio y luego declararémos, servirán no obstante para hacer mas perceptible la diferencia de diámetro de cada uno, conforme lo manifiestan sus plantas, que van dibuxadas debaxo.

De los cinco órdenes de Arquitectura en general.

1244 El orden Toscano, que no tiene mas que siete diámetros de altura, se hace reparable por la sencillez de sus miembros. Usase en la Arquitectura civil para adorno de patios, y en la Hidráulica para adornos de puertas de mar, &c.

El orden Dórico, de ocho diámetros ó diez y seis módulos de altura, y de caracter menos rústico que el or- 386.
den Toscano, se hace reparable con los triglifos que lleva repartidos en el friso de su cornisamento, los quales son unos como almohadillados divididos por intervalos iguales. En estos almohadillados se esculpen glifos ó canales separados por tres listeles; y es tal la disposicion de estos triglifos, que sus exes corresponden á plomo sobre los de las columnas, ó de los intercolumnios de puertas y ventanas, y tienen de ancho la mitad del diámetro de la columna, y de alto lo mismo que el friso, esto es, módulo y medio. Por su carácter varonil y la euritmia de sus miembros es este orden

Fig. muy adequado para los edificios sagrados, públicos ó particulares.

1245 Al orden Jónico de nueve diámetros, le hacen reparable las volutas de su capitel y su proporcion mas ligera que la del orden Dórico. Es conducente para la decoracion exterior de los palacios de campo, y lo interior de los edificios; y tambien para formar un segundo cuerpo
386. en las fachadas exteriores.

1246 El orden Corintio, mas esvelto todavía que el Jónico, pues tiene diez diámetros de altura, es reparable por lo delicado de los adornos de su capitel, y por la division de los miembros de la cornisa de su entablamento. Puede servir este orden para adornar los Palacios Reales, y lo interior de nuestros Templos; y en general está muy bien en todos los parages donde quadran mejor la elegancia y magnificencia que no la robustez y sencillez.

1247 Ultimamente, al orden Compuesto, cuyas proporciones son las mismas que las del orden Corintio, le dan á conocer los adornos de los órdenes medios y delicados que componen su capitel. Sirve el orden Compuesto para los arcos triunfales, la decoracion de los teatros, en las fiestas públicas, y en todas las ocasiones donde deben preferirse los adornos simbólicos á los adornos que esencialmente componen los órdenes Griegos.

De los órdenes de Arquitectura en particular.

1248 Lo que acabamos de decir de los cinco órdenes en general no tiene mas objeto que dar á conocer por mayor la diferencia característica de cada uno de ellos, señalando la proporcion que guarda su altura con el diámetro de la columna, la qual, segun llevamos dicho, se mira como la parte principal. Ahora vamos á especificar por menor quanto corresponde á cada orden en particular, copiando al pie de la letra las proporciones que señala Paladio.

Del

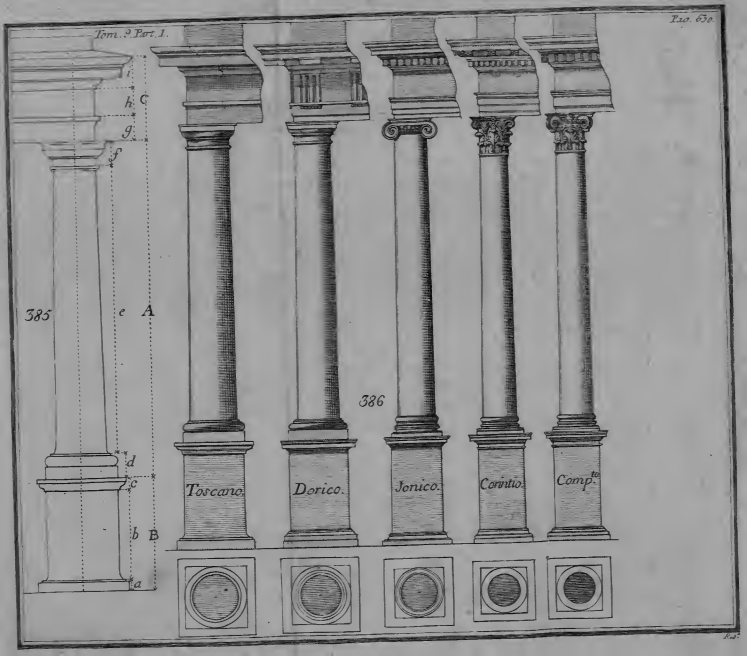

385
i
h
C
g
f
e
A
d
c
b
B
a
386
Toscano.
Dorico.
Jonico.
Corintio.
Comp.to

Fig.

Del orden Toscano.

1249 El orden Toscano es el mas simple y lleva menos ornato que ninguno de los demas. Se inventó en Tosca- 387.
na, Provincia de Italia, de donde tomó el nombre. 388.

La altura de las columnas con basa y capitel es de siete módulos, y se adelgazan en la parte de arriba la quarta parte de su grueso. Como los arquitrabes se hacen de madera en este orden, se pueden hacer muy anchos los espacios entre las columnas, y así es este orden muy acomodado para las casas de campo y labranza por causa de los carros y otros instrumentos. Pero quando se hagan puertas ó lonjas con arquitrabes de piedra, se guardarán las medidas que hay en los dibuxos.

A, arquitrabe de madera. 387.

B, vigas que hacen el vuelo ó alero.

Los pedestales que se hacen debaxo de las columnas de este orden serán altos un módulo, llanos, y sin 388.
molduras. La altura de la basa se divide en dos partes iguales; la una se da al orlo ó plinto, el qual se hace á compás; y la otra se divide en quatro partes, la una, ó poco menos, se da al listelo ó filete, el qual solo en este orden es parte de la basa, porque en todos los otros es parte de la columna; y las otras tres se dan al toro ó bocel. Tiene esta basa la sexta parte del diámetro de la columna. Tambien el capitel es alto por la mitad del grueso de la columna, por la parte de abaxo, y se divide en tres partes iguales, una se da al abaco ó tablero, el qual por su forma es llamado dado, la otra al óvolo, y la tercera se divide en siete partes. De la una se hace el listelo ó filete debaxo del óvalo, y las otras seis quedan para el collarino. El astrágalo ó tondino es alto al doble que el listel ó filete debaxo del óvalo, y su centro se hace sobre la linea que le carga á plomo del dicho filete, y sobre la misma cae el vuelo de la copada ó filete, la qual es gruesa quanto el filete. El vuelo de este capitel corresponde

Fig. sobre el vivo de la columna de la parte de abaxo. Su arquitrabe se hace de madera tan alto, quanto ancho, y el ancho no excede del vivo ó macizo de la columna, de la parte de arriba. El maderamiento ó tejaroz tiene de vuelo ó salida la quarta parte del largo de las columnas.

Aquí van los nombres y medidas de los miembros del orden Toscano.

Capitel.

389. *A*, abaco.
B, óvalo.
C, collarino.
D, astrágalo.
E, vivo, ó macizo de la columna de la parte de arriba.

Basa.

F, vivo ó macizo de la columna de la parte de abaxo.
G, filete.
H, baston, ó bocel.
I, orlo ó plinto.
K, pedestal.

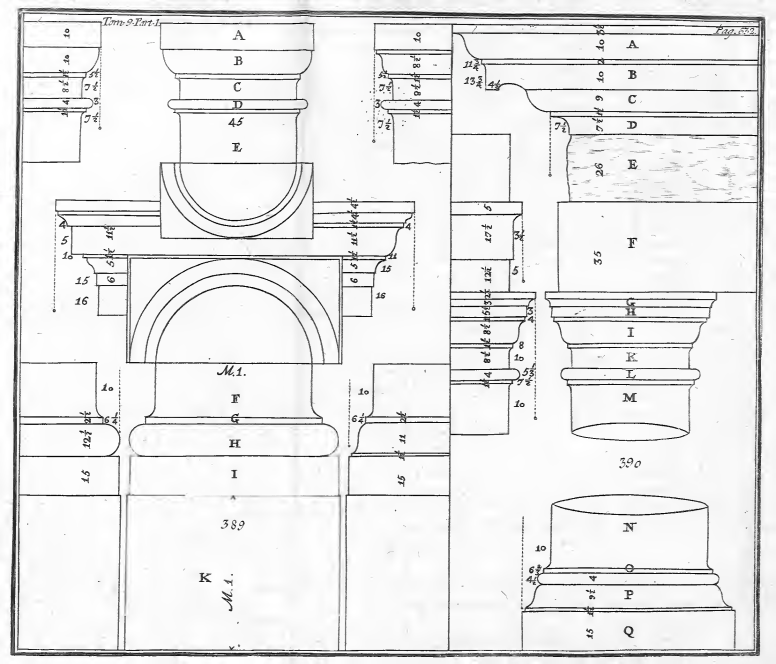
La medida justa puesta junta á la planta de la basa y capitel, es de las impostas de los arcos.

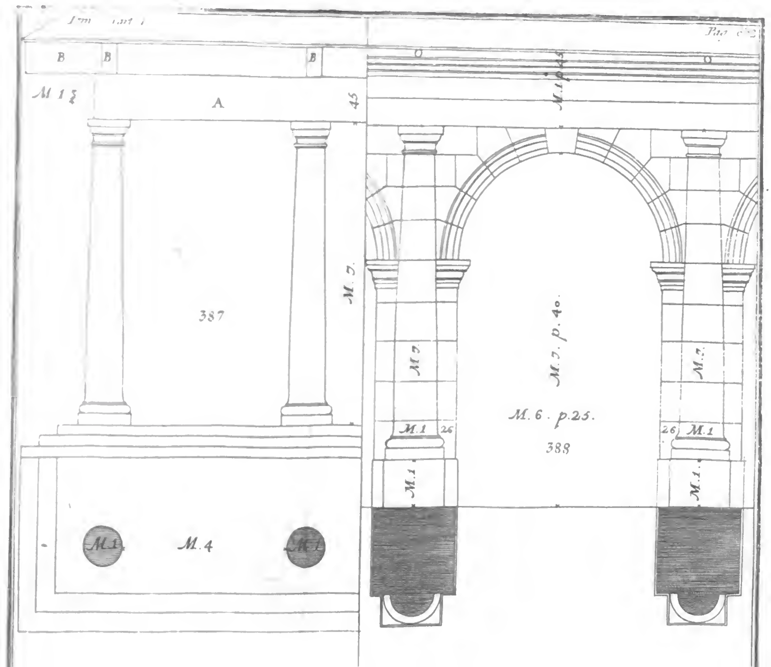
390. *A*, gola derecha.
B, corona.
C, gola derecha.
D, caveto ó contrabocel.
E, friso.
F, arquitrabe.
G, cimasio.
H, abaco.
I, gola derecha del capitel.
K, collarino,
L, astrágalo.
M, vivo de la columna debaxo del capitel.
N, vivo de la columna de la parte de abaxo.
O, cimbria ó filete de la columna.
P, baston ó bocel, y gola de la basa.
Q, orlo ó plinto.

Al derecho del arquitrabe señalado *F* hay la medida de un arquitrabe hecho mas delicadamente.

Del orden Dórico.

1250 El orden Dórico tuvo su principio y nombre de los Doros, pueblos Griegos, que habitaron en Asía. El mó-


Tom. 9. Part 1.
Pag. 632.
A
B
C
D
45
E
M.1.
F
G
H
I
389
K
M.1.
A
B
C
D
E
26
F
35
G
H
I
K
L
M
390
N
O
P
Q


B
B
B
M 1 ½
A
45
M.1 p.45
387
M. 7.
M. 7. p. 40.
M.7.
M.7.
M.6 . p.25.
M.1
26
26
M.1
388
M.1.
M.1.
M.1
M.4
M.1

módulo en este orden solo es medio diámetro de la columna, dividido en treinta minutos, y en todos los demas órdenes es el diámetro entero dividido en sesenta minutos. Las columnas, quando se hicieren sencillas sin pilares, deben ser largas siete cabezas y media, ú ocho: por cabeza se entiende el diámetro de la columna de la parte de abaxo. Los espacios de entre la columna son poco menos que tres diá- 391.
metros de las columnas. Mas si se arrimaren á los pilares, se 392.
deben hacer con basa y capitel, alto diez y siete módulos y un tercio.

Fig.

Quando á este orden se le pusiese pedestal, el dado habrá de ser quadrado, y tomando de él la medida de sus ornatos, con partirle en quatro partes iguales, se darán dos de ellas á la basa con su zócalo, ó plinto, y una la cimasia, en la qual debe estar pegado el plinto de la basa de la columna. Este orden no tiene basa suya propia; por manera que en muchos edificios se ven las columnas sin basas; pero alguna vez se le pone la basa Atica, la qual acrecienta mucha hermosura, y su medida es esta. La altura es por la mitad del diámetro de la columna, y se divide en tres partes iguales; la una se da al plinto ó zócalo; y las otras dos se dividen en quatro partes; de la una se hace el baston ó bocel de arriba; y las otras que quedan se parten en dos partes, la una se da al baston ó bocel de abaxo, la otra al caveto ó contrabocel con sus filetes; porque se partirá en seis partes, de la una se hará el filete de arriba, de la otra el de abaxo, y quatro quedan para el caveto ó contrabocel. El vuelo es la sexta parte del diámetro de la columna. El filete se hace por la mitad del bocel de arriba, haciéndole desmembrado de la basa, y pegado con la columna, que sea de una pieza; su vuelo es la tercera parte de todo el vuelo de la basa. Mas si la basa es parte de la columna, se hará de una pieza, 393.
y el filete se hará sutil, así como se ve en el tercer diseño ó dibuxo de este orden, adonde tambien hay dos maneras de impostas de los arcos.

Fig. 393.

A, vivo de la columna.
B, filete.
C, baston ó bocel de arriba.
D, caveto ó copada con sus filetes.
E, baston ó bocel de abaxo.
F, plinto ó zócalo.
G, cimasio ó capitel.
H, neto del pedestal.
I, basa.
K, imposta de los arcos.

El capitel debe ser la mitad del diámetro de la columna, y se divide en tres partes; la de arriba se da al abaco y cimacio; el cimacio tiene de cinco partes de él las dos, y se divide en tres partes, de la una se hace el filete, ó listelo, y de las otras dos la gola. La segunda parte principal se divide en tres partes iguales; la una se da á los anillos ó filetes, los quales son tres iguales, y las otras dos quedan al óvalo, el qual tiene de vuelo dos tercios de su altura. La tercera parte se da al collarino. Todo el vuelo es por la quinta parte del diámetro de la columna. El astrágalo ó tondino es alto, quanto son todos los tres anillos, y sale fuera al vivo de la columna de la parte de abaxo. La cimbia ó filete es alto por la mitad del tondino, su vuelo es á plomo del centro del mismo tondino. Sobre el capitel se hace el arquitrabe, el qual debe ser alto por la mitad del grueso de la columna, es á saber, un módulo. Divídese en siete partes, de la una se hace la tenia ó banda, y se la da otro tanto de salida: despues se vuelve á dividir el todo en seis partes, y una se da á las gotas, las quales deben ser seis, y al filete que está debaxo la tenia ó banda que ha de ser por la tercera parte de las dichas gotas. Desde la tenia abaxo se divide lo demas en siete partes, las tres se dan á la primera faxa, y quatro á la segunda. El friso se hace alto un módulo y medio. El triglifo es ancho un módulo, su capitel es por la sexta parte del módulo. Divídese el triglifo en seis partes, las dos se dan á las dos canales de en medio, una á dos medias canales en la parte de afuera, y las otras tres hacen los espacios que hay entre las dichas canales. La metopa,

ó el espacio de entre triglifo y triglifo, debe ser tan ancha Fig. como alta. La cornisa debe ser alta un módulo y un sexto, y se divide en cinco partes y media, las dos se dan al caveto, ó contrabocel y óvalo. El caveto ó contrabocel es menor que el óvalo, quanto es su filete : las otras tres y media se dan á la corona ó cornisa, que tambien se llama gociolatoio, y á la gola al reves, y derecha. La corona debe tener de salida de las seis partes del módulo las quatro, y en su plano que mira abaxo, y sale afuera por el largo sobre los triglifos seis gotas, y por el ancho tres con sus filetes, y sobre las metopas algunas rosas. Las gotas son redondas, y responden á las gotas debaxo la tenia ó banda, las quales van en forma de campana. La gola será mas gruesa que la corona la octava parte, y se divide en ocho partes, las dos se dan á la mocheta, y las seis quedan á la gola, la qual tiene de vuelo las siete partes y media. De modo que el arquitrabe, el friso y la cornisa vienen á ser altos la quarta parte de la columna.

A, gola derecha.
B, gola al reves ó talon.
C, gociolatoio ó corona.
D, óvalo.
E, caveto ó media caña.
F, capitel del triglifo.
G, triglifo.
H, metopa.
I, tenia ó banda.
K, gotas.
L, primera faxa.
M, segunda faxa y sofito del gaciolatoio ó corona. 394.
N, cimacio.
O, abaco ó tablero.
P, óvalo.
Q, gradecillas, anillos ó filetes.
R, collarino.
S, astrágalo.
T, cimbia ó filete.
V, vivo de la columna.
X, planta del capitel, y el módulo, dividido en treinta minutos.

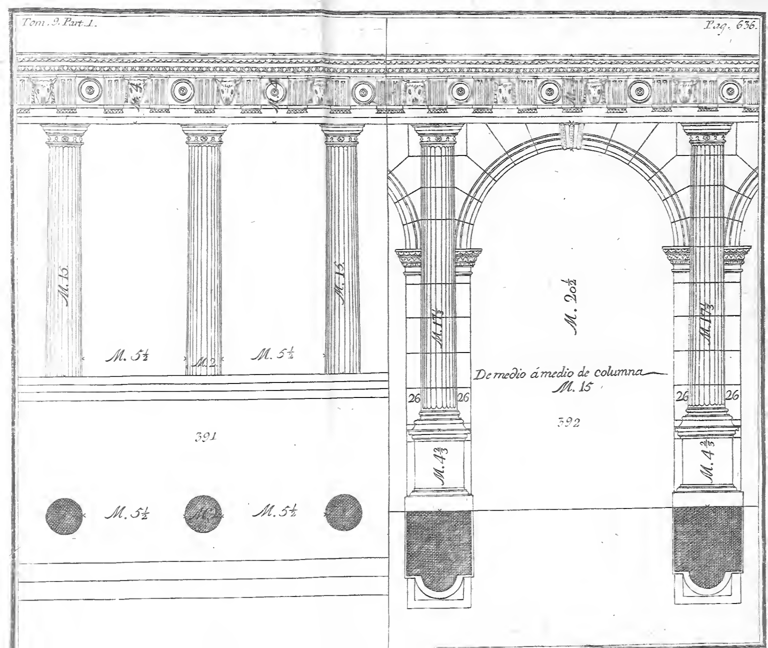
Del orden Jónico.

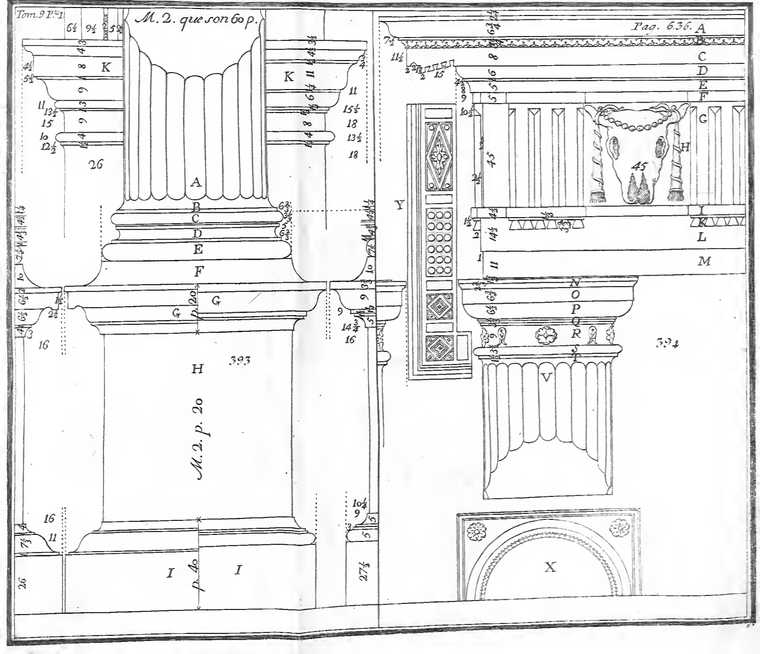
1251 El orden Jónico tuvo origen en Jonia, Provincia de Asia. Las columnas con capitel y basa, son largas nueve ca-

Fig. cabezas, es á saber, nueve módulos. El arquitrabe, el friso y la cornisa son por la quinta parte de la altura de la columna. En los intercolumnios sencillos son los espacios de entre las columnas de dos diámetros y un quarto; y esta es la mas hermosa y acomodada manera de espacio entre las
395. columnas. En lo de los arcos, los pilares son por la tercera
396. parte del vacio, y los arcos son altos en luz dos quadros.

Quando á las columnas jónicas se las dé pedestal, se le dará de alto la mitad del ancho de la luz del arco, y se dividirá en siete partes y media; de las dos se hará la base, de una el cimacio ó cornisa, y quatro y media quedarán para el dado ó neto de en medio. La basa del orden Jónico es alta medio módulo, y se divide en tres partes; la una se da al zócalo, su vuelo es la quarta y octava parte del módulo; las otras dos se dividen en siete partes;
399. de las tres se hace el baston ó bocel; y las otras quatro se dividen de nuevo en dos, la una se da al caveto ó contrabocel de arriba, y la otra al caveto ó contrabocel de abaxo, el qual debe tener mas vuelo que el otro.

Los astrágalos ó tondinos deben ser la octava parte del caveto ó contrabocel. La cimbia de la columna es por la tercera parte del baston ó bocel de la basa. Mas si asimismo se hiciere la basa, junta con la parte de la columna, se debe hacer la cimbia ó filete mas sutil como en el Dórico. La cimbia ó filete tiene de vuelo la mitad del vuelo que se ha dicho. "Estas son, dice Paladio, las me»didas de la basa jónica segun Vitruvio. Mas porque en mu»chos edificios antiguos se ven en este orden basas áticas
397. » (las quales me contentan mucho) por esto sobre el pe»destal he diseñado ó dibuxado la ática, con aquel boce»cillo debaxo la cimbia ó filete; no dexando por eso de »hacer el dibuxo de la que nos enseña Vitruvio. Los di»buxos son dos medidas diferentes para hacer las impos»tas de los arcos, y de cada una están señaladas las me»didas por sus números, los quales significan los minutos »del módulo, así como se ha hecho en todos los otros »di-


M. 15.
M. 15.
M. 5½
M. 2
M. 5½
391
M. 5½
M. 5½
M. 17⅓
M. 20½
M. 17⅓
De medio á medio de columna
M. 15
26
26
26
26
392
M. 4⅔
M. 4⅔


M. 2. que son 60 p.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
M. 2. p. 20
p. 20
p. 40
393
394
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
V
X
Y
45

»dibuxos ó diseños. Son estas impostas altas por la mitad de Fig.
»mas de lo que es grueso el pilar, que toma arriba el arco."

A, vivo de la columna.	*F*, orlo pegado al cimacio del pedestal.	397.
B, tondino con la cimbia ó filete, que son miembros de la columna.	*G*, cimacio en dos modos } del pedestal.	
C, baston ó bocel de arriba.	*H*, neto } del pedestal.	
D, caveto.	*I*, basa en dos modos } del pedestal.	
E, baston ó bocel de abaxo.	*K*, orlo ó plinto de la basa.	
	L, impostas de los arcos.	

Para hacer el capitel, se divide el pie de la columna en diez y ocho partes, y diez y nueve de estas partes es el ancho y largo del abaco, y la mitad es la altura del 398.
capitel con las vueltas; de modo que viene á ser esto nueve partes y media. Una parte y media se da al abaco con su cimacio, las otras ocho quedan á la voluta, la qual se hace á este modo. Del extremo del cimacio al de dentro se da una parte de las diez y nueve, y del punto hecho se dexa caer una linea á plomo, la qual divide la voluta por medio, y se llama cateto, y adonde está el punto en esta linea, que divide las quatro partes y media de arriba, y las tres y media de abaxo, se hace el centro del ojo de la voluta, el diámetro del qual es una de las ocho partes, y del dicho punto se tira una linea, la qual cruzada en ángulos rectos con la linea cateto, viene á dividir la voluta en quatro partes. Despues se forma en el ojo un quadrado, cuya grandeza es el semidiámetro del dicho ojo, y tiradas las lineas diagonales, se hacen en ellas los puntos, adonde se ha de poner en el hacer la voluta inmovil del compás; y contándosele el centro del ojo, son trece centros; y de estos el orden que se debe tener, parece por los números puestos en el dibuxo ó diseño. El astrágalo ó tondino de la columna es al derecho del ojo de la voluta. Las volutas van tan gruesas en el medio, quanto es el vue-

Fig. vuelo del óvalo, el qual sale mas del abaco, tanto quanto es el ojo de la voluta. La canal de la voluta va á la parte del vivo de la columna. El astrágalo ó tondino de la columna rodea por debaxo la voluta, y siempre se ve, así como parece en la planta, y es natural que una cosa tierna (como es fingida ser la voluta) dé lugar á una
398. dura, como el astrágalo ó tondino, y se aparta de él la voluta siempre igualmente. Hácense los ángulos de las columnaciones ó pórticos de orden Jónico. Y los capiteles que tienen la voluta, no solo la tienen en la frente, mas aun en aquella parte que haciéndose el capitel como se suele hacer, seria el vacio adonde viene á tener la frente, de dos lados: y se llaman capiteles angulares.

A, abaco.
B, canal ó cóncavo de la voluta.
C, óvalo.
D, tondino debaxo del óvalo.
E, cimbia ó filete.
F, vivo de la columna.
G, linea llamada cateto.

En el dibuxo siguiente del capitel están los dichos miembros señalados con las mismas letras.

S, el ojo de la voluta en forma grande.

Miembros de la basa segun Vitruvio.

K, vivo de la columna.
L, cimbia ó filete.
M, baston ó bocel.
399. *N*, caveto primero ó contrabocel.
O, tondino.
P, caveto ó contrabocel segundo.
Q, plinto.
R, vuelo.

El arquitrabe, el friso y la cornisa son, como se ha dicho, por la quinta parte de la altura de la columna, y se divide el todo en doce partes. El arquitrabe es
400. quatro partes, el friso tres, y la cornisa cinco. El arquitrabe se divide en cinco partes; de la una se hace su cimasio ó cornisa; lo demas se divide en doce partes, las tres

tres se dan á la primera faxa, y á su astrágalo, y cinco á Fig.
la tercera faxa. La cornisa se divide en siete partes y tres quartas; las dos se dan al caveto y óvalo, dos al modillon, y tres y tres quartas á la corona y gola, y sale tanto á fuera quanto es su grueso. Va diseñada ó dibuxada la frente, el lado y la planta del capitel, el friso y la cornisa con las tallas y labores que se le convienen. 400.

A, gola derecha.
B, gola al revés.
C, gociolatoio ó corona.
D, cimacio de los modillones.
E, modillones.
F, óvalo.
G, caveto.
H, friso.
I, cimacio del arquitrabe.
K, primera faxa.
L, segunda faxa.
M, tercera faxa.

Miembros del capitel.

N, abaco.
O, encavado de la voluta.
P, óvalo.
Q, astrágalo ó tondino de la columna. 401.
R, vivo de la columna.

Adonde están las rosas es el sofito ó parte de abaxo de la cornisa, entre el un modillon y el otro.

Del orden Corintio.

1252 El orden Corintio fué inventado en Corinto nobilísima Ciudad del Peloponeso, el qual es mas adornado 402.
y suelto que los antecedentes. Las columnas son semejan- 403.
tes á las jónicas, y con la basa y el capitel son largas nueve módulos y medio. Si se hicieren canaladas, han de tener veinte y quatro canales, las quales han de ser hondas por la mitad de su anchura. Los planos ó los espacios entre la una canal y otra, serán por la tercera parte de la anchura de las dichas canales. El arquitrabe, el friso, y la cornisa son por la quinta parte de la altura de las columnas. En el diseño ó dibuxo del columnato ú orden de las columnas sencillo, los espacios de entre las columnas son

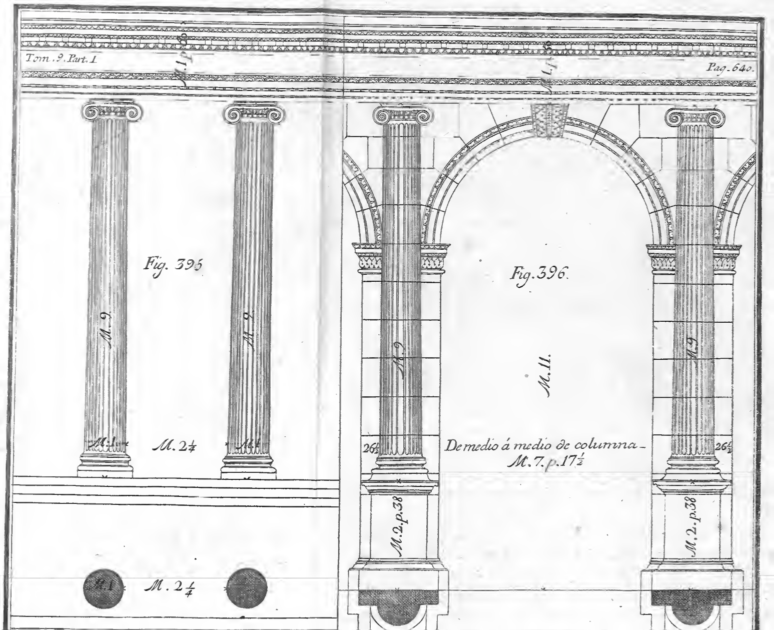
Fig. son de dos diámetros. En el de los arcos, los pilares tienen de las cinco partes de la luz del arco las dos; y el arco tiene de luz por la altura dos quadros y medio, comprehendiendo el grueso del mismo arco.

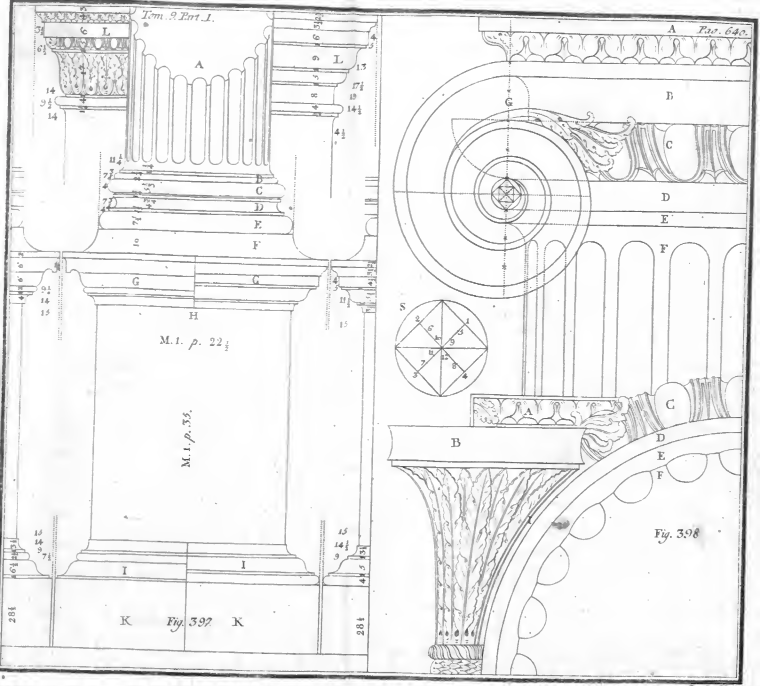
Debaxo de las columnas corintias se hará el pedestal alto la quarta parte de la altura de la columna; y se divide en ocho partes: la una se da al cimacio, dos á su basa, y cinco al neto del pedestal. La basa se divide en tres partes; dos se dan al orlo ó plinto, y una á las molduras. La basa de las columnas es la Atica, mas se di-
404. ferencia de la que se pone en el orden Dórico, porque el vuelo es la quinta parte del diámetro de la columna. Tambien se puede variar en alguna otra parte, como se ve en el diseño ó dibuxo, donde va tambien señalada la imposta de los arcos, la qual es alta la mitad mas de lo que es grueso el miembrecillo (es á saber) el pilar que recibe arriba el arco.

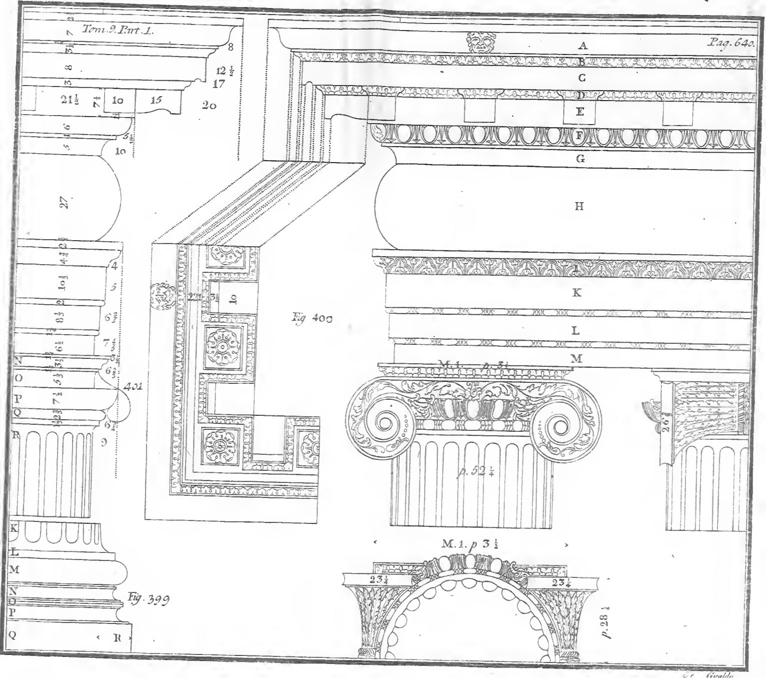
A, vivo de la columna.
B, filete y tondino de la columna.
C, baston ó bocel de arriba.
D, caveto ó contrabocel, con los astrágalos.
E, baston ó bocel de abaxo.
F, orlo de la basa pegado á la cimacia del pedestal, ó plinto.
G, cimacio.
H, dado ó témpano del pedestal.
I, cornisa de la basa.
K, orlo de la basa ó plinto.

La imposta de los arcos está al lado de la columna.

405. El capitel corintio debe ser alto quanto es gruesa la columna por la parte de abaxo, y la sexta parte mas, la qual se da al abaco; lo demas se divide en tres partes iguales. La primera se da á la primera hoja, la segunda á la segunda hoja, y la tercera de nuevo se divide en dos partes: de la parte cercana al abaco se hacen los caulículos, ó tallos con las hojas, que parezca que las sustentan, de las quales se finge que nacen; y por eso los fustes de donde


M. 1. p. 26
M. 1. p. 28
Fig. 395
M. 9.
M. 9.
M. 1
M. 2¼
M. 1
M. 1
M. 2¼
Fig. 396.
M. 9
M. 11.
M. 9
26½
De medio á medio de columna
M. 7. p. 17½
26½
M. 2. p. 38
M. 2. p. 38


A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M. 1. p. 22½
M. 1. p. 35.
S
Fig. 397.
Fig. 398


A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
Fig. 400
Fig. 401
Fig. 399
M. 1. p. 3¼
p. 52¼
M. 1. p 3½
23¼
23¼
p. 28¼
26½

de salen se deben hacer gruesos, y como se van envolviendo se vayan poco á poco adelgazando; y tomarán en esto el exemplo de las plantas, que son mas gruesas en la parte baxa que en la alta. La campana, es á saber, el vivo del capitel debaxo de las hojas, debe ir al derecho desde el hondo de las canales de las columnas. Para hacer el abaco que tenga conveniente vuelo, se forma un quadrado, cada lado del qual tenga por un módulo y medio, y en él se tiran las lineas diagonales; y adonde se cortan, que será en el medio, se pone el pie inmóvil del compas, y ácia cada un ángulo del quadrado se señala un módulo, y adonde fueren las puntas se tiran las lineas que se corten en ángulos rectos con las dichas diagonales, y que toquen los lados del quadrado, y estas serán el término del vuelo, y quanto fueren largas, tanto será el ancho de las coronas del abaco. La corvadura ó cóncavo, ó arco del tablero se hará alargando un hilo del un cuerno al otro, y tomando el punto adonde se viene á formar un triángulo, cuya basa es el cóncavo. Tírase despues una linea desde los extremos de los dichos cuernos al extremo del astrágalo ó tondino de la columna, y se hace que las lenguas de las hojas le toquen ó sobren un poco mas afuera, y esto es su vuelo. La rosa debe ser ancha la quarta parte del diámetro de la columna, por la parte de abaxo. El arquitrabe, el friso, y la cornisa (así como está dicho) son el quinto de la altura de la columna, y se divide el todo en doce partes como en el jónico, con la diferencia, que la cornisa se divide en este en ocho partes y media; de la una se hace el talon ó gola al revés, de la otra el dentellon, de la tercera el óvalo, de la quarta y quinta el modillon, de las otras tres y media la corona y la gola. La cornisa tiene tanto de vuelo, quanto es alta. Las caxas de las rosas que van entre los modillones, quieren ser quadradas, y los modillones gruesos por la mitad del campo de las dichas rosas. Fig.

Del orden compuesto.

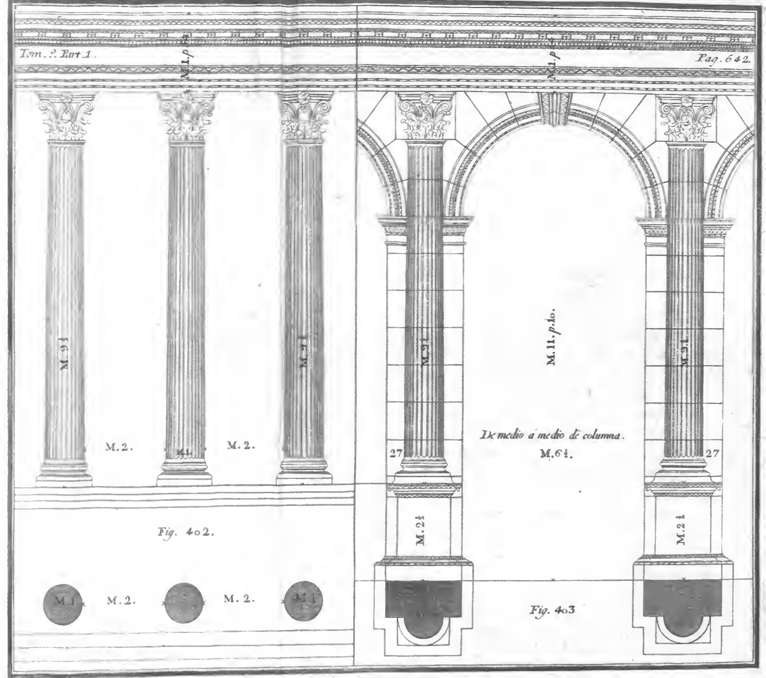
1253 El orden compuesto, que tambien se llama latino, porque fué invencion de los antiguos Romanos, se llama así porque participa de dos de los sobredichos órdenes; y el mas galan y hermoso es el que es compuesto del jónico. Del corintio se hace mas suelto, y se pue-
406. de hacer semejante á él en todas las partes, excepto en
407. el capitel. Las columnas deben ser largas diez módulos. En el diseño ó dibuxo del orden de columnas sencillo, los espacios de entre las columnas son de un diámetro y medio. En el de los arcos, los pilares son por la mitad de la luz del arco, y los arcos son altos hasta debaxo del arco dos quadros y medio.

Y porque, así como hemos dicho se debe hacer este orden mas suelto que el corintio, su pedestal es por
408. el tercio de la altura de la columna: divídese en ocho partes y media. De una se hace el cimacio de aquella basa, y cinco y media quedan al dado. La basa del pedestal se divide en tres partes, las dos se dan al plinto, y una á sus bastones, ó boceles, con su gola.

La basa de la columna se puede hacer ática, así como en el corintio, y tambien compuesta de la ática y de la jónica, conforme se ve en el dibuxo.

La medida justa de la imposta de los arcos está junto al llano del pedestal, y su altura es quanto es grueso el miembrecillo, ó pie derecho que recibe el arco de arriba.

El capitel compuesto tiene las mismas medidas que
409. el corintio, pero se diferencia por la voluta, óvolo, y su husillo ó bocel pequeño, que son miembros atribuidos al jónico; y el modo de hacerle es este. Divídese el capitel del óvolo arriba en tres partes, como en el corintio. La primera parte se da á la primera hoja, y la segunda á la segunda, y la tercera á la voluta, la qual se hace del mismo modo, y con los mismos puntos con los quales habemos dicho que se hace la jónica; y ocupe tanto del abaco,


M.2.
M.2.
M.2.
M.2.
27
27
M.11.p.10.
De medio á medio de columna.
M.6½.
M.2½
M.2½
Fig. 402.
Fig. 403

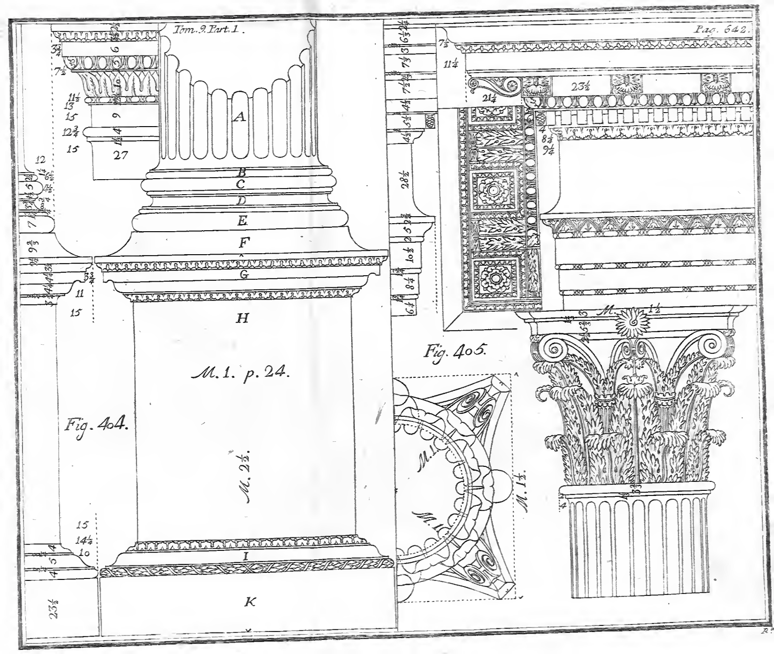


Fig. 404.

Fig. 405.

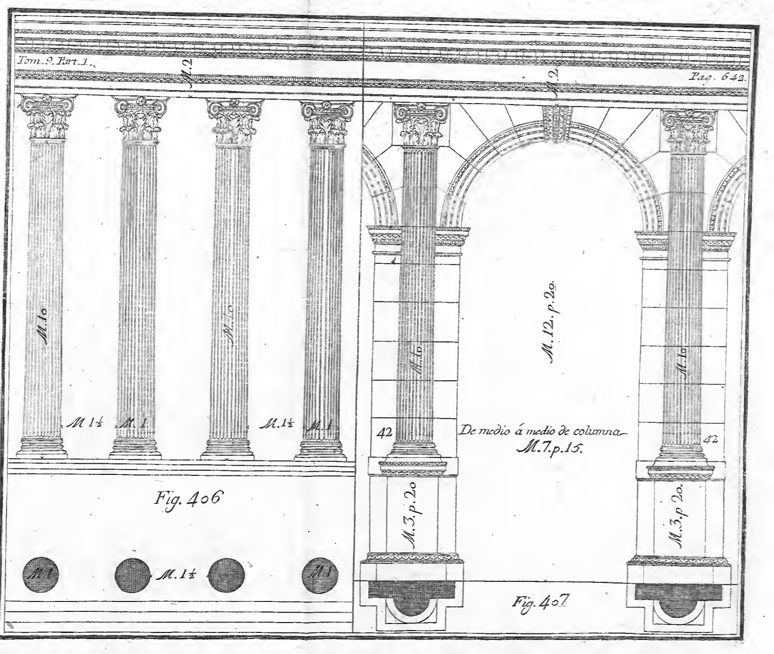
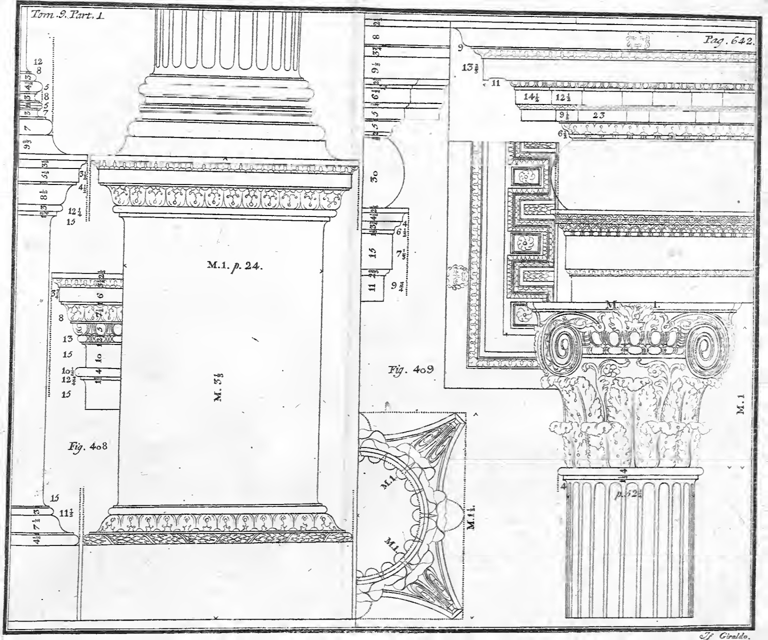


Fig. 406

Fig. 407


M.1. p. 24.
Fig. 408
Fig. 409
M. 1
M.1.
M.1.
Jr Giraldo.

co, que parezca nacer fuera del óvalo, junto á la flor que Fig.
se pone en el medio de la corvadura del dicho abaco, y sea gruesa en la frente quanta es la caida ó redondez que se hace sobre los cuernos de él, ó poco mas. El óvolo es grueso de las partes del abaco las tres; su parte inferior comienza al derecho de la parte inferior del ojo de la voluta, tiene de vuelo de las quatro partes de su altura las tres, y viene con su vuelo al derecho de la corvadura del abaco, ó poco mas afuera. El husillo ó bocel pequeño es por la tercera parte de la altura del óvolo, y tiene de vuelo un poco mas que la mitad de su grueso, y corre á la redonda del capitel, debaxo de la voluta, y siempre se ve la gradecilla ó filete que va debaxo del husillo ó bocel pequeño y hace el orlo de la campana, ó vivo del capitel, es por la mitad del husillo ó bocelillo. El vivo de la campana del capitel responde al derecho del hondo de las canales de la columna.

El arquitrabe, el friso, y la cornisa son por la quinta parte de la altura de la columna, y por lo que se ha dicho arriba en los tres órdenes, y por los números puestos en el diseño ó dibuxo se conoce muy bien su compartimiento.

De las molduras.

1254 Son las molduras, segun da á entender lo dicho hasta aquí de los cinco órdenes, los miembros ó partes menores de que se componen las tres partes principales de cada orden, y las hay de diferentes especies.

Unas son quadradas, y sirven para distintos usos. Las 410.
A, *B* se llaman coronas, y son las molduras quadradas mayores, y de mayor vuelo que hay en las cornisas; se las da el nombre de gociolatoio siempre que en la parte de abaxo se las hace una canal *a* llamada goteron ó goterion, con el fin de que caigan al suelo gota á gota las aguas llovedizas que caen encima de la cornisa, sin cuya precaucion se escurririan hasta el sofito ó cielo raso de la corona. En algunos casos este cielo raso tiene la forma de una gola derecha.

Fig. La moldura *C* se llama listelon; resalta menos que las antecedentes, sirve para las mesillas de las balaustradas, de los mohinetes de las paredes de cerca.

410. La moldura *D*, llamada platabanda, sirve en los arquitrabes, las archivoltas, y las jambas. Estas molduras no tienen mas vuelo ó salida que el preciso para que estén separadas unas de otras, ó de la linea del miembro sobre el qual se labran.

La moldura quadrada menor es el filete, listel ó liston, como *E*, *F*; quieren algunos que quando está, como *E*, entre otras molduras, se llame filete; quando las corona, como *F*, se llame liston.

1255 Las otras molduras son medio redondas; la *G* se llama toro ó bocel, y las *H* se llaman tondino. Unas y otras se usan por lo comun en las basas de las columnas y pilastras, del mismo modo que los listeles y filetes *E*, *F*.

La tercera especie de molduras incluye las que llamamos quarto bocel, como *I*, *K*, las quales no tienen mas que la mitad del toro. Se llama quarto bocel recto, quando su vuelo está arriba como *I*; y quarto bocel al revés ó reverso, quando su vuelo está ácia abaxo como *K*; uno y otro se llaman tambien óvolo.

La quarta clase la componen las molduras huecas, llamadas escocias, como *L*, ó canaladuras, ó estrias como *M*.

La quinta especie se compone del quarto bocel cóncavo, como *N*, *O*; llámanse estas molduras cavetos rectos, quando su vuelo está arriba como *N*, y cavetos al revés, quando su vuelo está abaxo, como *O*. A esta especie de moldura se la da el nombre de copada, quando une un cuerpo vertical con un cuerpo orizontal, como *P*; y se la llama garganta quando participa de la copada y del caveto como *Q*.

1256 En la sexta especie están las molduras sinuosas, llamadas golas, las quales se componen de dos porciones de círculo. Llámase esta moldura gola derecha quando tiene el vuelo arriba, como *R*; y gola al revés, quando tiene el vuelo abaxo, como *S*.

Ul-

1257 Ultimamente, la séptima especie la componen las Fig.
molduras sinuosas, llamadas talon, las quales tambien se forman de dos porciones de círculo, como las antecedentes, pero trastornadas en direcciones encontradas. Llámase ta- 410.
lon derecho, quando su vuelo está arriba, como *T*; y talon reverso, quando su vuelo está abaxo, como *V*.

Las separaciones huecas que hay entre las molduras se llaman entrecalles; su destino es impedir, formando un intersticio de corta extension, que las molduras rectas corten las circulares, principalmente quando están unas encima de otras en una cornisa, ú otro miembro de Arquitectura.

Dibuxo de las principales molduras.

1258 Para dibuxar el toro *G*, se traza sobre su alto *AB* como diámetro un semicírculo.

Para trazar un óvolo *I*, cuyo alto sea *AB*, se hará la 410.
AC igual á $\frac{1}{3}$ ó $\frac{3}{4}$ de la *AB*, y despues de tirar la *CB*, se hará el ángulo *CBD* igual al ángulo *BCD*; trazando últimamente desde el punto *D* donde se cortan la *BD* y *CA* el arco *BC*, estará dibuxado el óvolo.

Si se hubiese de dibuxar un caveto *N*, cuyo alto sea *AB*, se tomará la *AC* igual á $\frac{2}{3}$ ó $\frac{3}{4}$ de la *AB*; tiraráse la *BC*, y se prolongará la linea de abaxo ácia *D*; se hará el ángulo *BCD* igual con el ángulo *CBD*, y trazando desde el punto *D* donde la *CD* y *BD* se cortan, como centro, el arco, estará dibuxado el caveto.

Propongámonos trazar la escocia *L*, cuyo alto es *AB*. Harémos la *AF* igual con $\frac{1}{3}$ de la *AB*. Sobre la *AF* trazarémos el quadrado *AC*, y sobre la *BF* el quadrado *BD*; en *C* estará el centro del arco *EF*, y en *D* el centro del arco *FG*.

Si hubiéremos de trazar una gola ó un cimacio *R*, cuyo alto fuese *AB*, tomaríamos la *AC* de unos $\frac{7}{6}$ de la *AB*, tiraríamos la recta *CB*, y la cortaríamos por medio en *D*; sobre las *CD* y *DB* haríamos triángulos isósceles, cuyos la-

Fig. lados DE y DF fuesen los $\frac{6}{7}$ de las bases CD, DB; en sus vértices E y F estarian los centros de los arcos CD, DB.

Quando ocurra dibuxar un talon T sobre el alto AB, hágase la AC igual á unos $\frac{6}{7}$ de la AB; tírese la recta CB,
410. que cortarémos por medio en D; por D tírese la recta EF, de modo que el ángulo CDE sea igual al ángulo DCE, cuya linea cortará la superior en E, donde estará el centro del arco CD, y la inferior en F, donde estará el centro del arco DB.

Para trazar la curva P llamada copada, que une el fuste de la columna con el filete de arriba, ó de abaxo, siendo su vuelo AB; hágase la AC igual al duplo de AB; tírese la DC paralela á AB, é igual con $\frac{3}{4}$ de la AC. En D estará el centro del arco CB.

Adornos de las molduras.

1259 Estos adornos traen en su origen de las hojas, flores y frutas que cria la naturaleza.

411. *A* demuestra grecas, especie de adornos antiguos formados de disteles, y separados por campos de igual ancho, que corren por distancias paralelas; sirven estas grecas, cuyos ángulos siempre han de ser rectos, para los sofitos de los arquitrabes, las platabandas de las coronas, las jambas.

B son florones ó rosetones que se usan en los casetones distribuidos en los sofitos de las coronas de los cornisamentos dóricos, jónicos, corintios, compuestos.

C son adornos llamados baquetas, que suelen ponerse en las canales de las columnas jónicas, corintias, compuestas. Estos adornos, que siempre han de ser correspondientes á la dignidad, riqueza ó sencillez del orden y de la decoracion de los edificios, representan juncos ó cañas de forma convexâ puestas en el tercio inferior del fuste de las columnas; y del extremo superior de estas cañas salen hojas, semillas y otros adornos usados con mas ó menos profusion, conforme las baquetas se apliquen á diferentes órdenes.

D son postas, adornos modernos, y compuestos de fi-

filetes anchos ó listeles, de hojas de diferente especie para Fig. las platabandas, &c.

E son adornos antiguos cóncavos, separados unos de otros por listeles, filetes, y llenos de juncos, semillas, saetillas y hojas, para uso de los collarines, de los frisos, coronas ó de otro miembro qualquiera vertical.

F son adornos de baxo relieve, compuestos de trofeos, escudos de armas, ú otros qualesquiera atributos terrestres ó marítimos, para los tableros rehundidos, y á veces de los salientes que hay en los pedestales de los órdenes, y las balaustradas. Tambien se gastan alguna vez estos adornos en los frisos de los órdenes Jónico y Corintio, en las metopas del orden Dórico.

Adornos de las molduras circulares.

1269 *G* es una especie de adorno compuesto de haces de muchas baquetas, atadas y unidas unas con otras por medio de hojas de acanto ó cintas, para uso de los toros corintios y compuestos.

H demuestra dos especies de adornos para las baquetas, el uno se llama cuenta ó rosario, especie de granos de perla de forma varia, y puestos alternadamente unos cerca de otros. El otro, llamado tambien haz, pero compuesto de hojas de carrasca, laurel ú olivo enlazadas con cintas.

I es un adorno de forma ovalada, llamado huevo, que admite diferentes adornos segun las cornisas de los órdenes á que se aplica. Estos adornos que por lo regular tienen la forma de un huevo, están por lo comun encerrados en una cáscara que remeda la de una castaña; á veces se les da la forma de un corazon, y entonces se separan unos de otros con lengüetas ó saetillas para significar el amor; los huevos se aplican á los óvolos.

L son adornos llamados almendras porque imitan la figura de esta fruta, y se usan en los quarto boceles convexôs.

Fig. xòs. A estas almendras á veces las separan entrecalles adornados de flores, ramilletes de laurel, semillas, &c.

411. *M* son espejos para los quarto boceles cóncavos llamados cavetos. Pueden ser de forma esférica ú ovalada, rodeados y separados por listeles y estar adornados de florones y macollas.

N son adornos compuestos de hojas de acanto, para los talones derechos y reversos. Estas hojas tambien pueden ser de olivo, laurel, peregil, segun los capiteles de los órdenes donde se usaren. Porque es punto muy importante que los adornos distribuidos en una decoracion, sean de un mismo estilo, y de expresion parecida.

O son adornos para las golas derechas y reversas, llamados campanas. Estos adornos pueden usarse con mas ó menos profusion, segun el orden al qual se aplican; pero en general, para que hagan buen efecto es menester que todos estén dispuestos regularmente, y distribuidos de modo que formen unos con otros euritmia perfecta.

Dibuxo de los órdenes.

1261 Como la voluta es un miembro muy principal del orden Jónico, y es algo defectuoso el modo de trazarla que dexamos copiado de Paladio, declararémos aquí otro, y es el de Goldman, mucho mas exàcto. Despues pondrémos unas tablas donde están expresados con números todos los miembros mayores y menores de cada orden, las quales sobre ser sumamente socorridas para dibuxarlos, hacen tambien mas facil la inteligencia de las láminas donde van demostrados; últimamente, manifestarémos los usos de estas tablas, por medio de las quales podrán dibuxar el orden que quisieren aun aquellos aficionados que no se han dedicado al dibuxo.

Dibuxo de la voluta del orden Jónico.

1262 Divídase la altura *AB*, que coge $\frac{6}{9}$ de módulo ó

ó 26 $\frac{2}{3}$ minutos, en ocho partes iguales, es á saber en 4 desde *C* á *A*, y en otras 4 desde *C* á *B*, las quales serán de 3 $\frac{1}{3}$ minutos cada una; sobre *CD*, una de ellas, se traza un semicírculo, que se llama el ojo de la voluta, el qual corresponde al astrágalo de la columna. El punto está en hallar los centros de los doce arcos que componen toda la curva. Fig. 412.

Despues de trazar sobre la una mitad de *CD* el quadrado 1, 2, 3, 4; se tirarán las lineas o2, o3; se dividirá cada una de las o1, o4 en tres partes iguales; y tirando por estos puntos lineas paralelas á la linea 1, 2, sus intersecciones con las 1, 4; o2; o3 serán los centros de los diferentes arcos que componen la voluta.

Para hallar los centros de la curva interior se tomará la *oa* igual con $\frac{7}{8}$ de la o1; se dividirá esta *oa* en tres partes iguales, y en los puntos de division estarán los centros de la curva interior. En el ojo trazado en grande se ve como se hallan los doce centros interiores, los quales van señalados con puntos; los de la curva exterior están señalados con números.

Al trazar estas volutas sucede con freqüencia que el último quadrante no remata puntualmente donde corresponde, lo qual proviene de no tomarse con el compas los radios de los diferentes arcos con la debida precision. Para escusar quanto cabe este inconveniente ponemos la siguiente tabla.

TA-

Fig.

TABLA

De los valores de los diferentes radios de las volutas exterior é interior, expresados en minutos.

Numero de los radios.	Voluta exterior.	Voluta interior.	En partes del primer radio. exterior.	interior.
1	$\frac{85}{6}$.. 14, 166	$\frac{605}{48}$.. 12, 604	100,000	88,969
2	$\frac{75}{6}$.. 12, 500	$\frac{535}{48}$.. 11, 146	88,235	78,677
3	$\frac{65}{6}$.. 10, 833	$\frac{465}{48}$.. 9, 687	76,468	68,379
4	$\frac{55}{6}$.. 9, 166	$\frac{395}{48}$.. 8, 229	64,705	58,087
5	$\frac{70}{9}$.. 7, 777	$\frac{1010}{144}$.. 7, 014	54,901	49,510
6	$\frac{60}{9}$.. 6, 666	$\frac{870}{144}$.. 6, 041	47,058	42,642
7	$\frac{50}{9}$.. 5, 555	$\frac{730}{144}$.. 5, 069	39,215	35,781
8	$\frac{40}{9}$.. 4, 444	$\frac{590}{144}$.. 4, 097	31,372	28,920
9	$\frac{65}{18}$.. 3, 611	$\frac{485}{144}$.. 3, 368	25,490	23,774
10	$\frac{55}{18}$.. 3, 055	$\frac{415}{144}$.. 2, 882	21,568	20,343
11	$\frac{45}{18}$.. 2, 500	$\frac{345}{144}$.. 2, 395	17,647	16,906
12	$\frac{35}{18}$.. 1, 944	$\frac{275}{144}$.. 1, 909	13,725	13,475

Com-

1263 Compónese, segun se ve, esta tabla de cinco columnas. La primera señala los doce radios; la segunda expresa los valores de cada uno de los que corresponden á los diferentes arcos de la voluta exterior; la tercera, los valores de los radios correspondientes á la voluta interior, cuyos valores expresan minutos ó partes del módulo; por manera que por la tabla se ve que el radio 1 *A* del primer arco exterior v. gr. consta de $\frac{85}{6}$ ó 14, 166 minutos, &c. Fig.

Las dos últimas columnas expresan los valores de los mismos radios en partes del radio 1 *A*, que es el mayor de la voluta exterior, dividido en 100, 000 partes; de suerte que segun está diciendo la quarta columna, el radio del segundo arco de la voluta exterior consta de 88, 235 de las 100, 000 partes en que se supone dividido el radio 1 *A*. 412.

No hay cosa mas fácil que hallar por medio de esta tabla los valores de los radios de la voluta; pues bastará tomar una linea igual á $\frac{1}{4}$ de módulo del órden Jónico cuya voluta se ha de trazar, sobre cuya linea se formará una escala, ó pitipie, dividiéndola toda en 15 minutos que componen la quarta parte del módulo, y dividiendo la primer division en partes decimales centésimas ó milésimas para mayor precision. En esta escala se tomarán con un comas comun los valores de los diferentes radios, conforme se enseñó en el tomo primero, donde manifestamos la construccion y los usos de diferentes escalas.

1264 Pero como la pantómetra es una escala universal, se han añadido las columnas quarta y quinta que sirven para sacar por medio de este instrumento con suma puntualidad los valores de los diferentes radios. Porque supongamos conocido el valor del primero 1*A*, el mayor de todos, el qual coge 14, 166, le llevarémos á la pantómetra sobre las lineas de las partes iguales desde 100 á 100, v. gr. y como por la tabla consta que quando el pri-

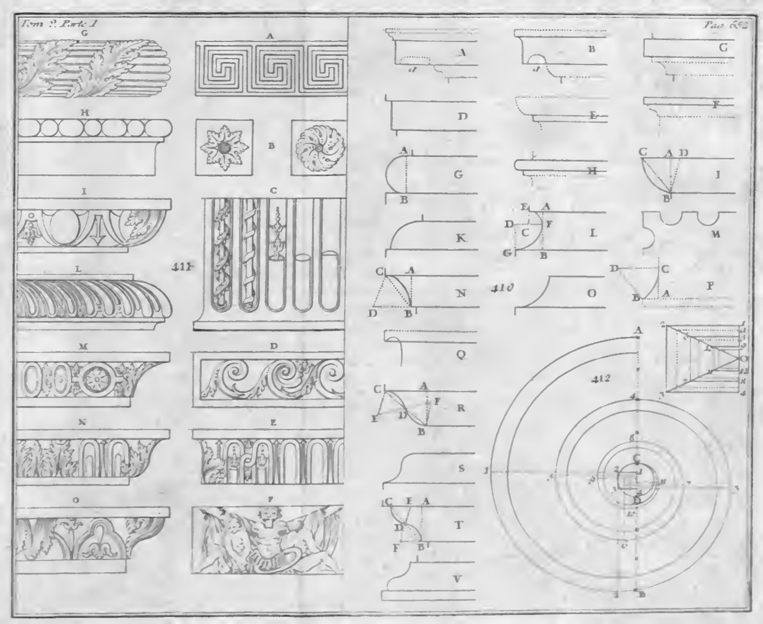
Fig. mer radio 1 *A*, el mayor de todos, es de 100, 000 partes, el segundo vale 88, 235, tomarémos en una pierna de la pantómetra desde su centro con un compás comun el valor de la distancia 88, 235, y cogiendo despues con un compás comun la distancia que hubiere desde 85, 235 de la una pierna á 88, 235 de la otra, esta distancia será el valor del segundo radio.

Tambien sirve la tabla antecedente para hallar los diferentes centros de la voluta, sin necesidad de trazar el quadrado ni hacer division alguna en su ojo, conforme vamos á manifestarlo.

Llévese sobre la *AB* desde *A* ácia el ojo de la curva el valor del primer radio sacado por medio de la tabla; el punto 1 donde rematare será el centro del primer arco *A* 1.
412. En el centro 1 se tirará una perpendicular al primer radio, la qual encontrará el primer arco *A*1 en el punto 1; y llevando sobre dicha perpendicular desde este punto ácia el ojo el valor del segundo radio sacado por la tabla, el punto 2 donde rematare será el centro del segundo arco 1, 2. En este centro se tirará al último radio una perpendicular que encontrará este arco en el punto 2; y trasladando sobre ella desde este punto ácia el ojo el valor del tercer radio sacado por medio de la tabla, rematará en el punto 3, que será el centro del tercer arco 2, 3. En el centro 3 se tirará al último radio una perpendicular que encontrará el tercer arco en el punto 3; y llevando sobre ella desde este punto ácia el 3 interior el valor del quarto radio sacado por medio de la tabla, el punto 4 donde rematare será el centro del quarto arco 3, 4.

Prosiguiendo á este tenor, se determinarán por medio de la tabla, con mucha mas facilidad que por otro medio alguno, los centros de los diferentes arcos, así de la voluta exterior, como de la interior.

Ta-


G
A
H
B
I
C
411
L
M
D
N
E
O
F
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
410
O
P
Q
R
S
T
V
412

Tablas para el dibuxo de los órdenes.

1265 Las tres tablas siguientes expresan las alturas y los vuelos de todos los miembros de cada orden, con arreglo á las proporciones de Paladio; sirviendo la primera para el pedestal; la segunda para la columna, y la tercera para el cornisamento de cada uno de ellos.

Cada tabla se compone de siete columnas principales: la primera, empezando á mano izquierda, contiene los nombres de las partes ó divisiones principales; la segunda, los nombres de las otras divisiones ó miembros en cada orden; y en las otras cinco, llamadas Toscano, Dórico, Jónico, Corintio y Compuesto, van los números que expresan las alturas y los vuelos medidos desde el exe, peculiares á los varios órdenes.

La columna peculiar á cada orden está dividida en otras dos, de las quales, la una señalada Altura, expresa la altura, y la otra llamada Vuelo expresa el vuelo de los miembros. Cada una de estas dos primeras columnas se subdivide en otras dos; la una llamada Mod. expresa los módulos, y la otra que se llama Min. señala los minutos y partes de minuto.

Debaxo de la tabla del pedestal hay otra en que van especificadas las proporciones generales de las alturas de los órdenes.

Por lo dicho antes consta que en cada orden hay invariable correspondencia entre la altura de todo el orden y el diámetro de la columna; por manera que dado el diámetro de la columna, es tambien dada la altura del orden. Y una vez que esté determinado por qué escala se ha de dibuxar el orden, pongo por caso de $1\frac{1}{2}$ pulgada, 1 pulgada, 2 pulgadas, &c. por pie, &c., se tomarán en dicha escala la parte ó las partes de que constare el diámetro de la columna, y llevando su valor á la pantómetra desde 6 á 6 (esto es desde 60 á 60) en la linea de las partes iguales, estará abierta la pantómetra como se necesita para sacar por ella las diferentes proporciones del orden.

TA-

Tabla de las Alturas y Vuelos de cada Moldura, y parte de los

	Nombres de los Miembros.	Toscano.				Dórico.			
		Altura.		Vuelo.		Altura.		Vuelo.	
		Mod	Min	Mod.	Min.	Mod.	Min.	Mod	Min.
Cornisa.	Filete	—	—	—	—	o	$3\frac{1}{2}$	o	56
	Talon	—	—	—	—	—	—	—	—
	Corona	—	—	—	—	—	—	—	—
	Filete	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cima	—	—	—	—	o	9	—	—
	Filete	—	—	—	—	o	$1\frac{1}{4}$ / $1\frac{1}{4}$	o	47 / $45\frac{3}{4}$
	Astrágalo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Talon	—	—	—	—	—	—	—	—
	Caveto	—	—	—	—	o	5	o	$41\frac{1}{4}$
	Filete	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cornisa	—	—	—	—	o	$26\frac{1}{6}$	—	—
	Dado	1	o	o	42	1	20	o	40
	Basa	—	—	—	—	o	40	—	—
Basa.	Filete	—	—	—	—	—	—	—	—
	Caveto	—	—	—	—	o	5	o	$41\frac{1}{4}$
	Talon	—	—	—	—	—	—	—	—
	Astrágalo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Filete	—	—	—	—	o	$1\frac{1}{2}$ / $1\frac{1}{4}$	o	46 / $47\frac{1}{4}$
	Cima	—	—	—	—	—	—	—	—
	Filete	—	—	—	—	—	—	—	—
	Toro	—	—	—	—	—	5	o	50
	Plinto	—	—	—	—	—	$27\frac{1}{2}$	o	50

Tabla de las Proporciones

Orden	9	$44\frac{1}{2}$	—	—	12	$13\frac{1}{6}$	—	—
Entablamento	1	$44\frac{1}{2}$	—	—	1	53	—	—
Columna	7	o	—	—	8	o	—	—
Pedestal	1	o	—	—	2	$20\frac{1}{6}$	—	—

Pedestales de cada Orden, arreglada á las Proporciones de Paladio.

Jónico				Corintio				Compuesto			
Altura.		Vuelo.		Altura.		Vuelo.		Altura.		Vuelo.	
Mod.	Min.	Mod.	Min.	Mod.	Min.	Mod.	Min.	Mod.	Min.	Mod.	Min.
0	2½	0	56¾	0	2½	0	57	0	2½	0	57
0	3½	0	{ 55½ 53¾	0	3½	0	{ 56 54½	0	3½	0	{ 56 54¼
0	4½	0	52¼	0	4½	0	53¼	0	5½	0	53½
0	1¾	0	51¾	—	—	—	—	0	1	0	52⅔
0	5¼ 1¼	—	—	0	4¼	0	{ 49¼ 46	0	8½	—	—
0	1¾	0	44¾	0	0¾	0	46	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0	3	0	46¼
—	—	—	—	0	3¾	0	{ 45 43	—	—	—	—
0	3½	0	41¾	—	—	—	—	0	1¾	0	44¾
0	22¾	—	—	0	19	—	—	0	25¾	—	—
1	35	0	41½	1	36	0	42	2	6½	0	42
0	42½	—	—	0	38	—	—	0	50	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	0	45½
0	3½	0	41¾	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	0	4	0	{ 43 46	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0	3	0	47
0	0¾	0	47¼	0	0¾	0	47	—	—	—	—
0	5	—	—	0	5	—	—	0	7½	0	{ 45¼ 54¾
0	0¾	0	53¾	0	0¾	0	55	0	1	0	54¾
0	4	0	56½	0	4	0	57	0	4½	0	57
0	28½	0	56¼	0	23½	0	57	0	33	0	57

generales de los Ordenes.

13	29¼	—	—	13	57	—	—	15	22⅔	—	—
1	49	—	—	1	54	—	—	2	0	—	—
9	0	—	—	9	30	—	—	10	0	—	—
2	40½	—	—	2	33	—	—	3	22¼	—	—

Tabla de las Alturas y Vuelos de cada Moldura, y parte de las

	Nombres de los Miembros.	Toscano. Altura. Mod.	Min.	Vuelo. Mod.	Min.	Dórico. Altura. Mod.	Min.	Vuelo. Mod.	Min.
Capitel.	Volutas angulares	—	—	—	—	—	—	—	—
	Abaco: Ovolo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Abaco: Filete	—	—	—	—	0	$1\frac{1}{4}$	0	$38\frac{3}{4}$
	Abaco: Caveto	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—
	Talon	—	—	—	—	0	$2\frac{1}{2}$	0	$37\frac{3}{4}$ $36\frac{1}{4}$
	Abaco	0	10	0	30	0	$6\frac{1}{4}$	0	$35\frac{3}{4}$
	Voluta. Filete	—	—	—	—	—	—	—	—
	Voluta. Hueco	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ovolo	0	10	0	29	0	$6\frac{1}{2}$	0	$34\frac{1}{3}$
	Astrágalo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Filete	0	$1\frac{1}{2}$	0	$24\frac{1}{2}$	0 0 0	$1\frac{1}{6}$ $1\frac{1}{6}$ $1\frac{1}{6}$	0 0 0	$29\frac{3}{4}$ $28\frac{1}{2}$ $27\frac{1}{4}$
	Collarin	0	$8\frac{1}{2}$	0	$22\frac{1}{2}$	0	10	0	26
	Volutas de enmedio	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cogollos ó macollas	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hojas mayores	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hojas menores	—	—	—	—	—	—	—	—
Fuste.	Astrágalo	0	4	0	27	0	$3\frac{1}{2}$	0	30
	Filete	0	$1\frac{1}{2}$	0	$24\frac{1}{2}$	0	$1\frac{1}{2}$	0	$28\frac{1}{4}$
	Cuerpo de la columna	5	$54\frac{1}{2}$	0	$22\frac{1}{2}$ 30	6	$53\frac{3}{4}$	0	26 30
	Filete	0	$2\frac{1}{2}$	0	$33\frac{3}{4}$	0	$1\frac{1}{4}$	0	$33\frac{1}{2}$
	Astrágalo	—	—	—	—	—	—	—	—
Basa.	Toro	—	—	—	—	0	$5\frac{1}{2}$	0	$36\frac{2}{3}$
	Astrágalo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Filete	—	—	—	—	0	$1\frac{1}{4}$	0	35
	Escocia	—	—	—	—	0	$4\frac{1}{2}$	0	$33\frac{1}{3}$
	Filete	—	—	—	—	0	$1\frac{1}{4}$	0	$36\frac{2}{3}$
	Astrágalo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Filete	—	—	—	—	—	—	—	—
	Escocia	—	—	—	—	—	—	—	—
	Filete	—	—	—	—	—	—	—	—
	Toro	0	$12\frac{1}{2}$	0	40	0	$7\frac{1}{2}$	0	40
	Plinto	0	15	0	40	0	10	0	40
	Basa	0	$27\frac{1}{2}$	—	—	0	30	—	—
	Buste	6	$2\frac{1}{2}$	—	—	7	0	—	—
	Capitel	0	30	—	—	0	30	—	—

columnas de cada Orden, arreglada á las Proporciones de Paladio.

Jónico.				Corintio.				Compuesto.			
Altura.		Vuelo.		Altura.		Vuelo.		Altura.		Vuelo.	
Mod.	Min.	Mod.	Min.	Mod.	Min.	Mod.	Min	Mod.	Min.	Mod	Min.
0	$26\frac{1}{3}$	0	$41\frac{2}{3}$	0	12	0	41	0	$25\frac{2}{3}$	0	35
—	—	—	—	0	3	0	45	0	3	0	42
0	$1\frac{3}{4}$	0	$31\frac{1}{2}$	0	$1\frac{1}{3}$	0	42	0	[illegible]	0	$42\frac{1}{2}$
—	—	—	—	0	$5\frac{2}{3}$	0	39	0	$5\frac{2}{3}$	0	41
—	—	—	—	0	$2\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—	—
0	$3\frac{1}{3}$	0	$30\frac{3}{4}$ 29	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	$1\frac{1}{3}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	$5\frac{1}{3}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	$7\frac{1}{2}$	0	35	—	—	—	—	0	$5\frac{1}{2}$	0	32
—	$3\frac{1}{3}$	—	—	—	—	—	—	0	3	0	26
—	$2\frac{2}{3}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0	$1\frac{1}{2}$	0	24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	0	$9\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	0	8	—	—	0	10	—	—
—	—	—	—	0	20	0	41	0	20	0	39
—	—	—	—	0	20	0	35	0	20	0	35
0	$3\frac{1}{3}$	0	30	0	$3\frac{2}{3}$	0	30	0	4	0	30
0	$1\frac{2}{3}$	0	$28\frac{1}{3}$	0	$1\frac{1}{3}$	0	28	0	$1\frac{1}{2}$	0	28
8	$2\frac{1}{4}$	0	26 30	7	$40\frac{3}{4}$	0	26 30	8	9	0	26 30
0	$1\frac{1}{4}$	0	33	0	$1\frac{3}{4}$	0	$33\frac{1}{2}$	0	1	0	34
0	$2\frac{1}{4}$	0	$34\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	0	$35\frac{1}{2}$	0	3	0	$35\frac{1}{2}$
0	$5\frac{1}{3}$	0	37	0	5	0	$37\frac{1}{2}$	0	$4\frac{1}{2}$	0	37
—	—	—	—	0	$1\frac{1}{2}$	0	$35\frac{1}{2}$	—	—	—	—
0	$1\frac{1}{4}$	0	$34\frac{1}{2}$	0	$0\frac{2}{3}$	0	34	0	$0\frac{2}{3}$	0	$35\frac{1}{2}$
0	$4\frac{2}{3}$	—	—	0	$3\frac{3}{4}$	—	—	0	3	—	—
0	$1\frac{1}{4}$	0	37	0	$0\frac{3}{4}$	0	37	0	$0\frac{1}{2}$	0	$36\frac{1}{2}$
—	—	—	—	0	$1\frac{3}{4}$	0	$38\frac{1}{2}$	0 0	1 1	0 0	37 37
—	—	—	—	—	—	—	—	0	$0\frac{1}{2}$	0	$36\frac{1}{2}$
—	—	—	—	—	—	—	—	0	3	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0	$0\frac{2}{3}$	0	$38\frac{1}{2}$
0	$7\frac{1}{2}$	0	$41\frac{1}{4}$	0	7	0	42	0	7	0	42
0	10	0	$41\frac{1}{4}$	0	$9\frac{2}{3}$	0	42	0	$9\frac{2}{3}$	0	42
0	30	—	—	0	30	—	—	0	$31\frac{1}{2}$	—	—
8	$10\frac{3}{4}$	—	—	7	5	—	—	8	$18\frac{1}{2}$	—	—
0	$19\frac{1}{4}$	—	—	1	10	—	—	1	10	—	—

Tabla de las Alturas y Vuelos de cada moldura, y parte del En-

	Nombres de los Miembros.	Toscano. Altura. Mod.	Toscano. Altura. Min.	Toscano. Vuelo. Mod.	Toscano. Vuelo. Min.	Dórico. Altura. Mod.	Dórico. Altura. Min.	Dórico. Vuelo. Mod.	Dórico. Vuelo. Min.
Cornisa.	Filete	0	3½	1	6	0	2¼	1	16
	Cimacio	0	10	—	—	0	6¾	—	—
	Filete	0	2	0	54¼	0	0¾	1	8
	Talon	—	—	—	—	0	3¼	1 1	7 5½
	Corona	0	10	0	52¼	0	8	1	4½
	Ovolo	0	9	0	42	0	6	0	39½
	Filete ó astrágalo	0	1½	0	32	0	1	0	35
	Talon	—	—	—	—	—	—	—	—
	Modillon: 1ª Faxa	—	—	—	—	—	—	—	—
	Modillon: Talon	—	—	—	—	—	—	—	—
	Modillon: 2ª Faxa	—	—	—	—	—	—	—	—
	Filete	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ovolo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Talon	—	—	—	—	—	—	—	—
	Filete	—	—	—	—	—	—	—	—
	Dentículo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Astrágalo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Filete	—	—	—	—	—	—	—	—
	Talon	—	—	—	—	—	—	—	—
	Caveto	0	7½	0	23½	0	5	0	31
	Triglifo	—	—	—	—	0	5	0	30½
	Cornisa	0	43½	—	—	0	38	—	—
	Friso	0	26	0	22½	0	45	0	26
	Arquitrabe	0	35	—	—	0	30	—	—
Arquitrabe.	Filete	0	5	0	27½	0	4½	0	28
	Caveto	—	—	—	—	—	—	—	—
	Talon	—	—	—	—	—	—	—	—
	Astrágalo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Tercer Faxa	—	—	—	—	—	—	—	—
	Astrágalo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Segunda Faxa	0	17½	0	24	0	14½	0	27
	Talon	—	—	—	—	—	—	—	—
	Primer Astrágalo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Primer Faxa	0	12½	0	22½	0	11	26	26

tablamento de cada Orden, arreglada á las Proporciones de Paladio.

Jónico.			
Altura.		Vuelo.	
Mod.	Min.	Mod.	Min.
0	2½	1	12
0	7	—	—
0	1	1	4
0	3½	{ 1 0	3 0½
0	8	0	59½
—	—	—	—
—	—	—	—
0	3	0	{ 55 53
{ 0	— 7½	0	52
—	—	—	—
0	1½	0	37
0	6	0	36
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
0	1	0	31½
—	—	—	—
0	5	0	27
—	—	—	—
0	46	—	—
0	27	0	34
0	36	—	—
0	2⅔	0	34
—	—	—	—
0	4¾	0	{ 33 30
—	—	—	—
0	10½	0	—
0	2	0	29
0	8⅓	0	29 27½
—	—	—	—
0	1½	0	27½
0	6½	0	26½

Corintio.			
Altura.		Vuelo.	
Mod.	Min.	Mod.	Min.
0.	2¼	1	14
0	6¼	—	—
0	0⅔	1	6½
0	3	{ 1 1	5½ 4
0	7⅓	1	3
—	—	—	—
		1	2
0	0⅔	{ 1	1
0	2⅓	0	59
—	—	—	—
0	7¼	0	40¼
—	—	—	—
0	1	0	40
0	4½	0	39
—	—	—	—
0	1	0	36
0	5½	0	35
—	—	—	—
			32
0	1	0	{ 31
0	4½	0	27
—	—	—	—
—	—	—	—
0	47½	—	—
0	28½	0	26
0	38	—	—
0	2½	0	34½
—	—	—	—
0	5	0	{ 33½ 30
0	2	0	29½
0	10½	0	28
0	1¼	0	28
0	8¼	0	27
—	—	—	—
0	1¾	0	27
0	6¼	0	26

Compuesto.			
Altura.		Vuelo.	
Mod.	Min.	Mod	Min
0	2½	1	18½
0	8	—	—
0	1	1	10
0	3⅔	{ 1 1	9 6
	9½	1	5
0	2½	0	55
0	1¼	0	54
—	—	—	—
0	6½	0	53
0	1¾	0	52½
0	3¼	0	51
0	1	0	51
—	—	—	—
0	5	0	{ 35½ 29½
—	—	—	—
—	—	—	—
0	2	0	30
0	2	0	28½
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
0	50	—	—
0	30	0	35
0	40	—	—
0	2⅕	0	35
0	4⅕	0	32
0	3⅔	0	{ 31 29
—	—	—	—
—	—	—	—
0	[illegible]/12	—	29
0	15	0	28
0	2⅔	0	{ 27½ 26½
—	—	—	—
0	11	0	26

Fig. Supongamos, v. gr. que siendo de 18 pulgadas el diametro de la columna, el dibuxo del de la orden se haya de executar por una escala de una pulgada por pie, quiero decir que en el dibuxo haya de ser de 1 $\frac{1}{2}$ pulgada el diámetro de la columna. Se abrirá la pantómetra de modo que entre los números 6 y 6 de las lineas de las partes iguales quepa una linea de 1 $\frac{1}{2}$ pulgada, y estará como debe el instrumento para escala.

La razon de esta práctica será muy facil de percibir para los que tuvieren presentes los usos de las lineas de las partes iguales que lleva la pantómetra declarados en el tomo I. Porque como el diámetro de la columna se divide en 60 minutos ó partes iguales, abriendo la pantómetra de modo que entre los números 60 y 60 señalados en las lineas de las partes iguales quepa una linea igual al número de pulgadas que ha de servir de diámetro en el dibuxo, y quisiésemos saber quántas partes de la nueva escala corresponderán á un número determinado de minutos del orden, mayor ó menor que 60, pongo por caso 30, tomaríamos con un compas comun la distancia entre los números 30 y 30 de las lineas de las partes iguales, y sacaríamos $\frac{4}{3}$ pulgadas, cuya cantidad tiene la misma razon con $\frac{2}{3}$ pulgadas que 60 minutos con 30.

Pero como 60 se ha con 30 del mismo modo que 6 con 3, en lugar de llevar la linea que ha de servir de diámetro en el dibuxo á los números 60 y 60 de las lineas de las partes iguales, será lo propio, y aun mejor, llevarla á los números 6 y 6, y saldrá lo mismo, pues $6 : 3 :: \frac{3}{2} : \frac{9}{12}$, que es con efecto $\frac{3}{4}$.

Uso de las tablas para dibuxar los órdenes.

1266 Despues de determinado el diámetro de la columna en su imo escapo, y dispuesta la pantómetra para que sirva de escala en este supuesto, tírese una linea que represente el exe ó el medio del orden.

Sobre esta linea tómense las partes que tocan á la altu-

tura del pedestal, de la columna y del entablamento, conforme expresan las tablas de las proporciones generales. Fig.

En las lineas que expresan respectivamente estas partes, señálense las alturas correspondientes á sus diferentes miembros, sacándolas de las tablas particulares que las expresan. En cada uno de los puntos donde rematan estas alturas tírense perpendiculares al exe, ó bastará tirar una por un punto qualquiera de los dichos, tirando despues por todos los demas lineas paralelas con esta.

Sobre estas lineas perpendiculares al exe, señálense los vuelos correspondientes á las respectivas alturas, cuyos vuelos se han de señalar en ambos lados del exe para el pedestal y la columna, y en uno solo para el cornisamento; se juntarán los extremos de estos vuelos con lineas á propósito para expresar el contorno de las respectivas molduras; y concluido esto, estará dibuxado el orden sencillo, y sin adorno alguno.

Como las alturas de muchas de estas partes son muy pequeñas, será mas acomodado no tomar solas, siempre que sea posible, en la escala de las lineas dichas pequeñas partes; para cuyo fin se practicará lo que vamos á enseñar en el exemplo siguiente, donde nos proponemos dibuxar el orden Jónico.

Dibuxo del pedestal

1267 En la linea *AD*, que representa el exe del orden, señálese la linea *Aa* de $42\frac{1}{2}$ minutos, que es la altura de la basa: la linea *ad* de 1 módulo 35 minutos, que es la altura del dado; y la *dD* de $22\frac{3}{4}$ minutos, que es la altura del capitel. Hecho esto, los miembros pequeños de la basa y cornisa del pedestal se trazarán como sigue. 413.

A la linea *Aa* de $42\frac{1}{2}$ minutos añádase otra como *aB*, que conste de un número par de minutos, pongo por caso de 30, con lo que la linea *AB*, igual á la suma, será de $72\frac{1}{2}$ minutos. Despues se formará una tabla como la siguiente, cuyas partes se entienden bastante sin necesidad de mas explicacion.

Fig. La basa con los 30 min. añadidos vale 72 $\frac{1}{2}$

Restando.	el plinto...	28 $\frac{1}{2}$		44
	el toro.......	4		40
	el filete......	$\frac{3}{4}$	quedan	39 $\frac{1}{4}$
	el cimacio.	5		34 $\frac{1}{4}$
	el filete......	$\frac{3}{4}$		33 $\frac{1}{2}$
	el caveto...	3 $\frac{1}{2}$		30

Estos 30 minutos son los que se han añadido á la basa.

En la linea de las partes iguales de la pantómetra se tomarán las diferentes lineas que expresan los números de la tabla, y se señalarán desde *B* ácia *A* en esta manera.

Se hará *B* 1 de 44 partes la *B* 2 de 40, la *B* 3 de 39 $\frac{1}{4}$, la *B* 4 de 34 $\frac{1}{4}$, la *B* 5 de 33 $\frac{1}{2}$. En los puntos donde estas
413. lineas rematan se tirarán perpendiculares á *AD*, en las quales se señalarán los respectivos vuelos, conforme dice la tabla general, y trazando en los extremos de estos vuelos la curva característica de su moldura, quedará dibuxada la basa del pedestal.

Tiene mucha cuenta empezar por las lineas mayores para ir prosiguiendo de mayor á menor, porque así todo el dibuxo se hace con un mismo movimiento de compás, pues no hay otra cosa que hacer sino cerrarle un poco mas para cada parte de la operacion.

Para dibuxar la cornisa del pedestal, se tomará tambien un punto *C*, 30 minutos mas abaxo que la misma cornisa, y se formará una tabla del mismo modo que antes.

413. La cornisa con 30 minutos mas 52 $\frac{3}{4}$ .... *CD*.

Restando	el filete....	2 $\frac{1}{2}$		50 $\frac{1}{4}$	.... *C* 1.
	el talon....	3 $\frac{1}{2}$		46 $\frac{3}{4}$	.... *C* 2.
	la corona.	4 $\frac{1}{2}$		42 $\frac{1}{4}$	.... *C* 3.
	el filete....	1 $\frac{3}{4}$	quedan..	40 $\frac{1}{2}$	es *C* 4.
	el cimacio	5 $\frac{1}{4}$		35 $\frac{1}{4}$	.... *C* 5.
	el filete....	1 $\frac{3}{4}$		33 $\frac{1}{2}$	.... *C* 6.
	el caveto.	3 $\frac{1}{2}$		30	.... *C d*.

Trazando desde *C* ácia *D* las lineas que estos números ex-

expresan, quedarán señaladas las alturas de los miembros Fig.
de la cornisa.

1268 Por el mismo método se dibuxarán las molduras de la basa y capitel de la columna, empezando desde dos puntos de su fuste que estén el uno 30 minutos mas arriba de la basa, y el otro 30 minutos mas abaxo del capitel; despues de señalar primero en el exe las alturas respectivas de la basa, fuste y capitel. Así para la basa

La basa de $33\frac{1}{2}$ min. con 30 mas vale			$63\frac{1}{2}$	... *SD*.	
Restando	el plinto... 10 min.	quedan	$53\frac{1}{2}$	es ... *S* 1.	413.
	el toro...... $7\frac{1}{2}$		46	... *S* 2.	
	el filete..... $1\frac{1}{4}$		$44\frac{3}{4}$	... *S* 3.	
	la escocia. $4\frac{2}{3}$		$40\frac{1}{12}$	*S* 4.	
	el filete..... $1\frac{1}{4}$		$38\frac{5}{6}$	*S* 5.	
	el toro...... $5\frac{1}{3}$		$33\frac{1}{2}$	... *S* 6.	
	el astrágalo $2\frac{1}{4}$		$31\frac{1}{2}$	... *S* 7.	
	el filete..... $1\frac{1}{4}$		30	... *S* 8.	

Aquí suponemos que desde *S* á 8 hay 30 minutos. Pero bien se echa de ver que el tamaño de la lámina no lo permite.

Dibuxo del capitel.

El capitel de $24\frac{1}{4}$ min. con 30 mas da			$54\frac{1}{4}$	... *FG*.	414.
Restando	la platabanda $1\frac{3}{4}$	quedan	$52\frac{1}{2}$	... *F* 1.	
	el talon......... $3\frac{1}{3}$		$49\frac{1}{6}$	... *F* 2.	
	el extremo de la voluta... $1\frac{1}{3}$		$47\frac{5}{6}$	... *F* 3.	
	el hueco........ $5\frac{1}{3}$		$42\frac{1}{2}$	... *F* 4.	
	el óvolo........ $7\frac{1}{2}$		35	... *F* 5.	
	el astrágalo... $3\frac{1}{3}$		$31\frac{2}{3}$	... *F* 6.	
	el filete.......... $1\frac{2}{3}$		30	... *F* 7.	

Dibuxo del cornisamento.

1269 Se señalarán en el exe la *GH* de 36 partes para el arquitrabe; la *HI* de 27 para el friso; la *IK* de 46 para la 414.
cor-

Fig. cornisa. Hecho esto; para dibuxar los miembros del arquitrabe

Al friso 27 añádase la *HG* de 36, y serán 63 ... *IG*.

Fig.						
	Restando	la primer faxa..	$6 \frac{1}{2}$	....	$56 \frac{1}{2}$	... *I* 1.
		el junquillo......	$1 \frac{1}{4}$	....	$55 \frac{1}{4}$	... *I* 2.
		la segunda faxa	$8 \frac{1}{3}$	....	$46 \frac{11}{12}$	... *I* 3.
		el junquillo......	2	quedan	$44 \frac{11}{12}$	es *I* 4.
		la tercer cara...	$10 \frac{1}{2}$	....	$34 \frac{5}{12}$	... *I* 5.
414.		el talon...........	$4 \frac{3}{4}$	....	$29 \frac{2}{3}$	... *I* 6.
		el filete...........	$2 \frac{2}{3}$	....	37	... *IH*.

Para la cornisa.

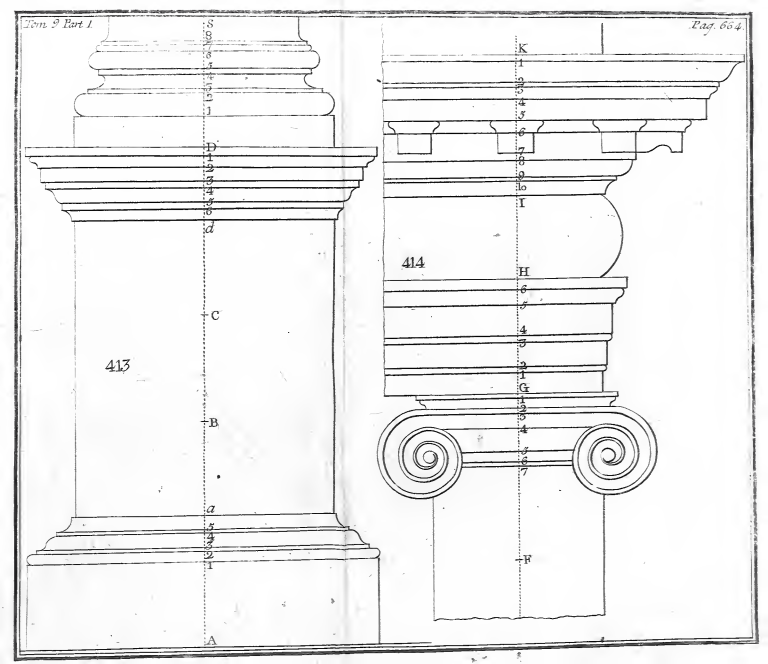
Al friso 27 añádanse los 46 de la corn. serán 73 ... *H* *K*.

Fig.						
	Restando	el filete.....	$2 \frac{1}{2}$	....	$70 \frac{1}{2}$	... *H* 1.
		el cimacio..	7	....	$63 \frac{1}{2}$	... *H* 2.
		el filete......	1	....	$62 \frac{1}{2}$	... *H* 3.
		el talon.....	$3 \frac{1}{2}$	....	59	... *H* 4.
		la corona...	8	....	51	... *H* 5.
		el talon.....	3	quedan	48	es *H* 6.
		el modillon.	$7 \frac{1}{2}$	....	$40 \frac{1}{2}$	... *H* 7.
414.		el filete......	$1 \frac{1}{2}$	....	39	... *H* 8.
		el óvolo....	6	....	33	... *H* 9.
		el filete.....	1	....	32	... *H* 10.
		el caveto...	5	....	27	... *H* *I*.

Por el mismo método se formarán tablas que facilitarán dibuxar con la pantómetra cada uno de los demas órdenes, y con el mismo instrumento se señalarán los vuelos en partes del diámetro de la columna, conforme se echa de ver despues de lo dicho. Qualquiera puede enterarse de ello con una poca de reflexîon, sin que sea necesario detenernos mas en este asunto.

1270 Por lo que toca á la diminucion de las columnas, hay varios modos de executarla; 1.° disminuyéndolas seguidamente desde abaxo hasta arriba á manera de huso; 2.° dexando recto su primer tercio, y disminuyéndolas en los

dos


S
8
7
6
5
4
3
2
1
D
1
2
3
4
5
6
d
C
413
B
a
5
4
3
2
1
A
K
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
I
414
H
6
5
4
3
2
1
G
1
2
3
4
5
6
7
F

dos tercios superiores; 3.º dexándolas mas delgadas en el tercio de arriba y el de abaxo que en el tercio del medio. Las columnas disminuidas por este último método se llaman columnas ventrudas, tripudas ó panzudas. Fig.

1.º Para disminuirlas por el primer método, se hace facilmente la operacion con tirar dos lineas desde los extremos del diámetro inferior á los extremos del diámetro superior.

1271 2.º El segundo modo, que es el mas usado, es como se sigue: Supongamos que sea *AC* el exe del fuste de la columna, se la tirará la *DF* distante de ella medio módulo, haciendo *ID* igual á la mitad de la diminucion que se quiere dar á la columna, y se tirará la *IG* paralela á *AC*. Tómese la *CB* igual al tercio de la columna, y por el punto *B* tírese la *EH* perpendicular á *AC*, sobre la qual se trazará el semicírculo *EKH*, que cortará la *IG* en el punto *a*. Divídase el arco *Ea* en un número par de partes iguales, v. gr. en seis con tirar por los puntos 1, 2, 3, 4, 5 de su radio *BK* paralelas al diámetro *EH*. Divídase la *BA* en el mismo número de partes iguales en los puntos *b*, *c*, *d*, *e*, *f*; y tírense por estos paralelas á la *EH* iguales respectivamente á las paralelas tiradas dentro del arco *Ea* por los puntos 1, 2, 3, 4, 5, de modo que la *b*6 sea igual á la paralela tirada por el punto 5, &c.; la curva tirada por los puntos *E*, 6, 5, 4, 3, 2, *I* será el perfil de la columna disminuida, ó retraida. 415.

1272 La costumbre general es dar á las columnas de todos los órdenes una misma diminucion; no obstante Scamozzi atribuyendo esta práctica á poca reflexìon de los Arquitectos, da diferente diminucion á la columna de cada orden; á la Toscana dá por el diámetro superior una quarta parte menos que por el inferior, empezando la diminucion desde la quarta parte de su altura; á la Dórica, una quinta parte, y á la Jónica una sexta, empezando la diminucion entre el quarto y el tercio de sus alturas; á la Compuesta (que en su opinion no es tan delicada como la Corin-

Fig. rintia) la disminuye una séptima parte, y á la Corintia la octava parte contando desde el tercio para arriba.

Generalmente, quanto mas altas sean las columnas de todos los órdenes, tanto menos aconseja Paladio que se las disminuya, porque lo que tengan menos de diminucion, se compensará con que los rayos visuales formarán un ángulo menor, y así parecerán mas delgadas, aunque en realidad no lo sean. Vitruvio da para esto la regla siguiente.

En las columnas que tengan de alto	se dividirá su diámetro inferior en	y al diámetro superior se le darán
15 pies,	6 partes,	5 partes.
entre 15 y 20	6 ½	5 ½
entre 20 y 30	7	6
entre 30 y 40	7 ½	6 ½
entre 40 y 50	8	7

Francisco Blondel cree que esta diminucion es peculiar á las columnas jónicas, porque Vitruvio quiere que su diminucion sea una sexta parte. Pero aunque esto se le concediera, la regla para las columnas jónicas tambien se podria acomodar á las demas, y lo advierte el mismo Blondel, para disminuirlas de modo que á qualquier altura que se coloquen, parezca que tienen la misma diminucion que se quiere tengan á una altura determinada. Esto se logra con aumentar el diámetro superior en la misma razon que mengua á la vista por causa del menor ángulo en que se le ve.

1273 Quando se quisiere dibuxar una columna ventruda, se tirará una linea tan larga quanta ha de ser la altura de la columna; en sus dos extremos se señalarán los gruesos que habrá de tener la columna por arriba y por abaxo; á los dos tercios de la parte superior se la dará mayor grueso que por la parte inferior; se la aplicará una regla de madera de modo que doblándola toque los tres puntos de los gruesos señalados, con lo qual quedará trazado el perfil de la columna. Así la perfila Paladio *lib.* 1. *cap.* 13

Pa-

1274 Para dibuxar las columnas salomónicas, se trazará Fig.
primero una columna ordinaria con la correspondiente diminucion, del mismo modo que si no hubiera de ser salomónica. Se prolongará despues la *EA* mas allá del listel, ó faja de la basa; por el punto *C*, tercio de la al- 416.
tura del fuste de la columna, haciendo centro en *A*, se trazará el quadrante de círculo *C B*; desde el punto *B* determinado así, y desde el punto *D* debaxo del astrágalo, se tirará la obliqua *BD*, como base de un triángulo equilátero, desde cuyo vértice *E* se trazará el arco *DFB*; divídase este arco en doce partes, y desde cada division tírense paralelas á la *AB*; divídase cada una de estas divisiones trasladadas al fuste de la columna, en quatro partes iguales; con tres de ellas fórmese un triángulo isósceles *GHI*, desde cuyo vértice *H* se trazará el arco de círculo *IG*, y alternadamente por adentro y por afuera y por ambos lados, y quedará trazada la columna Salomónica, guardando su diminucion á lo acostumbrado.

1275 Entre varias invenciones que se han discurrido para hacer vistosas las columnas, el mas seguido es hacerlas canales, ó estrias, que se pueden trazar de varios modos. 417.
1.º dándolas la sexta parte de un círculo, cuyo centro *A* 418.
sea el vértice de un triángulo equilátero; 2.º dándolas la 419.
quarta parte de un círculo, cuyo centro esté en *B*; 3.º dán- 420.
dolas la tercera parte de un círculo, cuyo centro *C* sea el de un triángulo equilátero; 4.º dándolas un semicírculo.

El primer modo es el que mejor sienta á las estrias de las columnas dóricas, á las quales no se dexan entrepaños que separen una estria de otra; en cada columna de estas se echan 20; y si la piedra fuese de la mayor dureza qual es el pórfido, &c. se pueden hacer tambien del segundo modo; porque aunque los ángulos que forma una estria con otra sean mas agudos, pueden resistir por ser la piedra muy dura.

El quarto modo se usa para estriar las columnas Jónicas y Corintias, y quando no se quieran hacer tan de-

Fig. licadas, ó sea la piedra de poca resistencia, se podrán hacer del tercer modo para evitar los oscuros demasiado recortados. De estas se hacen por lo comun 24, y quando se lleva la mira que las columnas parezcan mas gruesas, se hacen hasta 28, 30 ó 32, bien que para esto es indispensable que las columnas sean de un tamaño desmesurado. Entre estas estrias se dexa un entrepaño, cuyo ancho ni ha de pasar de la tercera parte de la estria en las columnas mas robustas, ni ha de baxar de la quarta parte en las mas delicadas. Algunas veces se les echa á los
421. entrepaños para adornarlos una baqueta, cuya planta se ve en la figura, y entonces el entrepaño ha de ser la tercera parte de la estria. Quando las columnas se han de colocar en parages donde corren riesgo de padecer encontrones, se meten en las estrias hasta el tercio de la
422. columna unas baquetas como en *A*, ó planos en faxa como en *B*. En las pilastras es costumbre poner un número impar de estrias, y no mas de nueve, ni menos de cinco. Lo mas acertado es abrir siete estrias, particularmente quando van pilastras juntas con columnas, porque siendo este su número, salen las estrias mas proporcionadas á las de las columnas, que suponemos llevan 24. Por lo mismo, lo mejor será hacer las estrias de las pilastras puntualmente iguales á las de las columnas, y lo que sobrare repartirlo entre los dos entrepaños angulares de la pilastra. No ha faltado quien ha dado á las pilastras un número par de estrias, y en abono de esta práctica se pueden alegar varias razones de mucho peso que omitimos.

Medida de los órdenes.

1276 Hemos dicho varias veces, y se ha visto por las proporciones antes especificadas de los órdenes, que el diámetro de la columna determina invariablemente las medidas ó tamaños de todos los demas miembros, cuyo diámetro se llama por esta razon módulo, que quiere decir pitipie. Pero como hay miembros de diferentes tamaños, ha si-

sido preciso, para señalar las dimensiones de los menores, Fig. dividir el módulo ó medida principal en un número determinado de partes mas pequeñas llamadas minutos.

1277 No obstante, hay otro modo de medir los órdenes y todas sus partes, muy adequado para dar con la mayor puntualidad la correspondiente proporcion á sus miembros menores. Llámase este método el de la division en partes iguales, el qual consiste en dividir primero v. gr. la columna en quatro partes iguales, dando una de ellas al cornisamento; despues el cornisamento v. gr. en otras doce partes iguales, dando quatro de ellas al arquitrabe, tres al friso, y cinco á la cornisa; y prosiguiendo las subdivisiones á este tenor, hasta poder señalar las partes mas pequeñas. Vitruvio, Paladio, Scamozzi, y otros maestros han usado este método, el qual proporciona las siguientes ventajas.

1.° Acostumbra el entendimiento y la vista á percibir mejor las dimensiones y la correspondencia de los miembros unos con otros; siendo así que la correspondencia por medio del módulo es muy complicada para poderse percibir desde luego y quedarse estampada en la memoria.

2.° No siempre se conoce el módulo de un edificio, porque algunos hay que carecen de orden regular; entonces se hace indispensable la division en partes iguales.

3.° En muchos casos es preciso alterar alguna de las partes principales de un orden; entonces es menester hacer un módulo proporcionado al que rigió para la columna, á fin de poderle aplicar las medidas conocidas. Mediante la division en partes iguales, se escusa este tropiezo.

4.° La division en partes iguales se reduce con facilidad á las medidas comunes de qualquier pais donde se hace una fábrica; cosa muy acomodada para que el Arquitecto sea entendido de los oficiales, quienes no siempre se enteran de las medidas por módulos y partes de módulo.

5.° Al reducir la division en partes iguales á las medidas

Fig. das comunes, es facil quitar los quebrados, que no se podrian quitar á los módulos.

Es con efecto práctica bastante acomodada usar primero en qualquier composicion la division en partes iguales, evitando sin embargo las subdivisiones demasiado menudas y embarazosas, para trasladarla despues á otras medidas, como módulos, pies, &c.

1278 Sin embargo, mejor será usar ambos métodos á un tiempo, usando en los órdenes las medidas por módulos, aplicándolas á pocas divisiones de partes iguales; y donde no hubiere órdenes, señalando los perfiles con la mayor sencillez por medio de las partes iguales.

Por lo mismo enseñarémos como se reducen las medidas por módulos á medidas comunes. Porque las dimensiones de todo edificio han de ir forzosamente arregladas al espacio que debe ocupar, y por consiguiente los miembros de los órdenes de Arquitectura con que se le hubiere de ataviar serán mayores en unos edificios que en otros; de donde resultará tambien que la cantidad del módulo de un mismo orden será mayor ó menor, conforme variaren algunas circunstancias. Porque una vez que la altura del orden se mide por módulos, y es invariable el número de módulos que coge, ó de diámetros del imo escapo de la columna, claro está que quanto mayor ó menor altura hubiere de ocupar un orden determinado, tanto mayor ó menor habrá de ser su módulo. Y como puede ofrecerse determinar el módulo por el qual se arregló algun orden de Arquitectura, del qual solo se conoce la altura, se nos hace preciso manifestar como se halla el valor del módulo de un orden de Arquitectura, una vez conocida la altura que ocupa ó debe ocupar, para lo qual darémos una regla muy sencilla.

I.º Supongamos que dada en pies v. gr. la altura que ha de ocupar un orden de Arquitectura, queramos saber de quantos pies y partes de pie ó pulgadas ha de ser el módulo que ha de determinar todos sus miembros. Se parti-

tirá la altura dada en pies, pulgadas, &c. por el número Fig. de módulos que coge la altura del orden, el cociente será el valor del módulo que se busca, conforme lo enseña el exemplo siguiente.

¿Qual ha de ser el diámetro de la columna de un orden jónico, el qual ha de ocupar una altura de 18 pies, 6 pulgadas?

Por las tablas la altura del orden es de 13 módulos 29 $\frac{1}{4}$ minutos, que son 13 $\frac{29,25}{60}$, ó 13,4875 módulos, reduciendo primero á decimales $\frac{1}{4}$, y executando despues la division señalada $\frac{29,25}{60}$. Como los 18 pies, 6 pulgadas valen 18$\frac{1}{2}$ pies, ó 18, 5 pies, parto 18, 5 por 13, 4875, el cociente 1, 3709 pies, ó 1 pie 4$\frac{1}{2}$ pulgadas, está manifestando que este será el diámetro de la columna.

Para sacar los valores de los demas miembros, correspondientes á este módulo, se abrirá la pantómetra de modo que la distancia entre los números 6 y 6 de la linea de las partes iguales sea de 1 pie 4$\frac{1}{2}$ pulgadas, cuya operacion es patente por lo dicho.

1279 2.° Supongamos ahora que encontremos en algun edificio ó dibuxo un orden de Arquitectura, cuyas partes estén todas expresadas en medidas comunes no mas, como varas, pies, pulgadas, lineas, y queramos reducir sus valores á módulos y partes de módulo. Se sacará primero, midiéndole inmediatamente el diámetro de la columna del orden propuesto, y suponiéndole dividido, segun estilo, en 60 partes, será facil de hallar la cantidad de su módulo, conforme lo manifiesta el exemplo siguiente.

Sea el diámetro de la columna de 43 pulgadas, como este consta de 60 partes de módulo, harémos una regla de tres, diciendo: 43 pulgadas son á 60 partes, como una pulgada es á un quarto término, el qual expresará las partes de módulo que corresponden á una pulgada. Pero para hacer con mayor precision esta operacion, se reducirán primero á lineas las 43 pulgadas, y tambien la pulgada con lo que la proporcion será 516 : 60 : : 12 : $\frac{720}{516}$ que valen $\frac{17}{43}$,

cu-

Fig. cuyo quarto término expresa que á una pulgada corresponde una parte de módulo y $\frac{17}{43}$ de otra. Sumando, pues, este valor de una pulgada tantas veces quantas pulgadas cogiere de alto el orden, se sacará la suma de los módulos que cabrán en su altura.

1280 Para facilitar la práctica de esta operacion, añadimos aquí la siguiente tabla formada por los supuestos del caso que proponemos, cuyo uso manifestará el que se deberá hacer de todas las que semejantes á ellas se hicieren en supuestos diferentes.

Lineas.	Min.		*Pulgadas.*	Min.	Partes.
1	0	$\frac{5}{43}$ de min.	1	1	$\frac{17}{43}$
2	0	$\frac{10}{43}$	2	2	$\frac{34}{43}$
3	0	$\frac{15}{43}$	3	4	$\frac{8}{43}$
4	0	$\frac{20}{43}$	4	5	$\frac{25}{43}$
5	0	$\frac{25}{43}$	5	6	$\frac{42}{43}$
6	0	$\frac{30}{43}$	6	8	$\frac{16}{43}$
7	0	$\frac{35}{43}$	7	9	$\frac{33}{43}$
8	0	$\frac{40}{43}$	8	11	$\frac{7}{43}$
9	1	$\frac{2}{43}$	9	12	$\frac{24}{43}$
10	1	$\frac{7}{43}$	10	13	$\frac{41}{43}$
11	1	$\frac{12}{43}$	11	15	$\frac{15}{43}$

Fig.

Pies. Mod.	Min.	*Varas.* Mod.	Min.
1	0	16 32/43	1	3	10 20/43
2	1	3 21/43	2	6	20 40/43
3	1	20 10/43	3	10	1 17/43
4	2	6 42/43	4	13	1 37/43
5	2	23 31/43	5	16	22 14/43
			6	20	2 34/43
			7	23	23 11/43
			8	26	23 31/43
			9	30	4 8/43
			10	33	14 28/43
			11	30	25 5/43
			12	40	5 25/43
			13	43	16 2/43
			14	46	26 22/43
			15	50	6 42/43

Por medio de esta tabla se sabrá, siempre que se quiera, quántos módulos y partes de módulo caben en un

Fig. miembro qualquiera, cuya medida se conoce en pies, pulgadas, &c. Supongamos v. gr. que queramos saber quántos módulos vale el diámetro de una columna que coge dos pies; se hallará por la tabla que á dos pies corresponde un módulo y $3\frac{21}{43}$ minutos. Si quisiéramos averiguar los módulos que coge un miembro que tuviere v. gr. 4 pies y 8 pulgadas de altura; buscaríamos primero en la columna el valor de 4 pies, que es 2 módulos $6\frac{42}{43}$ minutos, despues el de 8 pulgadas, que es $11\frac{7}{43}$ minutos; y sumando uno con otro estos dos valores, sacaríamos que 4 pies 8 pulgadas valen 2 módulos $18\frac{6}{43}$ minutos. Esto manifiesta el uso que se puede hacer de toda tabla formada por el método declarado, en supuestos diferentes de los nuestros.

Origen del ornato.

1281 El que quiera averiguar el origen de un arte, no tiene, para conseguirlo, camino mas seguro que indagar el fin para el qual se inventó. Por consiguiente la averiguacion del origen de la Arquitectura, ó del ornato, parte suya esencial, está estrechísimamente enlazada con la de su objeto, y debe servir de fundamento á quanto tenemos que declarar acerca de sus leyes, licencias y defectos por ser defectuosa, segun sentir de hombres de juicio, en las artes, sean las que fueren, toda práctica que repugne ó desdiga de su destino de ellas.

1282 Pero aunque comprehendemos la Arquitectura en la clase de las Bellas Artes, no es del todo propia esta denominacion, y podria descaminarnos, si la adoptáramos como á ciegas y sin la restriccion correspondiente. Porque como son muchas las artes que los hombres han inventado, y hay notable diferencia, por razon de su objeto, aun entre las que apellidamos con un mismo nombre, es indispensable manifestar primero en qué discrepan unas de otras, ó señalar por lo menos la principal division de todas ellas, á fin de que una vez confinada, digamoslo así, la Arquitectura en la clase que únicamente la corresponde, podamos

mos señalar con seguridad las leyes á las quales debe ir Fig. arreglada.

1283 Hay artes, y todas las mecánicas son de esta clase, cuyo destino es remediar las necesidades del hombre, como matar su hambre, abrigarle contra los rigores del frio, y el calor excesivo, proporcionarle, mediante su industria y trabajo, preservativos y remedios para los males que le acometen. Otras artes no tienen mas objeto que el gusto, no cosa alguna indispensablemente necesaria para nuestra conservacion, y por lo mismo traen su origen de la abundancia, la paz y la alegría. Estas son las que por antonomasia se llaman Bellas Artes, tales son la Música, la Poesía, la Pintura, la Escultura, la Danza ó el arte de accionar. Ultimamente, hay artes cuyo fin es dar al hombre utilidad y gusto á un tiempo: estas son hijas de la necesidad; y perficionadas del arte, forman una especie de clase intermedia entre las otras dos, pues como las primeras remedian necesidades, y como las segundas dan gusto. Una de ellas es la Arquitectura.

Si hay tanta diferencia entre todas estas artes por razon de su destino, hay tambien mucha por causa de los medios con que cada una procura su fin. El hombre no puede crear cosa alguna, lo mas que puede es imitar los materiales que le suministra la naturaleza, ó imitar las obras de tan fecunda madre. Las artes de la primer especie, que se ciñen á obras de uso necesario, emplean la naturaleza conforme la encuentran; las de la tercera la emplean puliéndola, para nuestro uso y nuestro gusto; las Bellas Artes no la emplean, todo quanto hacen es imitarla cada qual á su manera.

1284 Pero ¿quién es el artífice que executa todas estas transformaciones ó imitaciones? El ingenio, padre legítimo de todas las artes, conforme diximos tiempos ha. ¿Y tiene este ingenio algun juez de lo que obra? Sí le tiene: el gusto, supremo juez de quanto aquel imita ó inventa, pues solo es perfecta una obra del ingenio, quando reconoce el

Fig. gusto que la naturaleza está bien escogida y bien imitada. Si el ingenio, dexándose llevar del capricho, desfigura ó degrada la naturaleza, juntando sus partes por un término repugnante con sus leyes, se degrada á sí mismo, y obra sin tino. Es máxîma incontrastable que todas las artes están ceñidas dentro de señalados límites ¡desgraciado el Artista que los pasa! lejos de acertar, desatina; y en vez de dar gusto causa enfado, y martiriza los sentidos.

Debe, pues, el Arquitecto que quiere hacer obras con perfecta hermosura, conocer los límites de su arte, y tener siempre presente que este es hijo de la necesidad; pero que habiéndose dedicado á engalanar lo que salia de sus manos, transformando en vistosas habitaciones las cuevas que antes servian de albergue á los hombres, logró tal distincion entre las artes, que mereció lugar entre las que por antonomasia llamamos Nobles Artes, Bellas Artes.

Así como en las artes que no tienen mas objeto que nuestro gusto repugna lo util quando no agrada en igual grado que lo que se inventa solo para agradar; tambien seria reprehensible una obra de Arquitectura donde se echara de ver que todo el empeño del Artífice fué la hermosura. Es esta una facultad en la qual se corre el arte de manifestarse; lo que solo sirve de adorno es defectuoso, porque la Arquitectura solo se encamina á la utilidad, á la necesidad, y no á la ostentacion.

1285 Casos hay, lo confesamos, en los quales puede remontarse la Arquitectura. Se ofrece edificar un Templo, un Palacio: y como la grandiosidad del edificio debe corresponder á la del objeto, y despertar en los hombres admiracion y reverencia, entonces puede la Arquitectura hacer alarde de toda su magnificencia, pero sin apartarse mucho de su fin primitivo, que es lo util, lo necesario. En estos casos se le pide lo bello, pero lo bello junto con la utilidad real.

¿Qué juicio formaríamos de un edificio suntuoso que de nada sirviera? El gasto, cotejado con la inutilidad de

de la fábrica formaria una contradiccion monstruosa en el concepto de los que la miraran, y manifestaria la locura del que la hubiese levantado. Si el edificio pide grandiosidad, magestad, gracia, es con respecto al dueño que le ha de ocupar. Si se le da proporcion, variedad, unidad, es con el fin de que sea mas desahogado, mas acomodado, mas firme. Todos los adornos, para que sean mas naturales y perfectos, han de tener visos de utilidad. Fig.

1286 Una vez que la Arquitectura entra en la clase de las Bellas Artes, su objeto es tambien la imitacion, porque ya hemos dicho que el ingenio nada crea; todo lo saca de la naturaleza, no puede ni darla el ser ni aniquilarla. Luego la Arquitectura tiene un modelo que imitar, y solo en quanto la copia no desdixere del original podrá llamarse perfecta, y por esto dice Bourke (*pag.* 255) que las obras de Arquitectura han de ir arregladas á las leyes de la naturaleza, y á las leyes de la razon. A las leyes de la naturaleza, porque esta la presenta el original que ha de imitar; á las de la razon, porque á esta toca decidir si los adornos de la copia convienen con lo que representan en el original.

1287 Pero ¿quál es este original cuya imitacion debe proponerse la Arquitectura en los adornos de sus fábricas? Una choza ¡quién lo creyera! Sí, la primer choza que el hombre formó con ramas y troncos de árboles para su abrigo. Con quatro troncos de los mas robustos que plantó en tierra formó un quadrado. Encima de estos puso otros quatro atravesados, y sobre estos, otros inclinados que iban á juntarse unos con otros y como al tope en la parte superior ó mas alta. Este techo le cubrió con hojas para resguardarse de los ardores del Sol, y la molestia de la lluvia: pero como el frio y el calor podian introducirse é incomodarle en esta choza, abierta por los quatro costados, los cerró plantando pilares en los huecos, y quedó concluida su habitacion qual la necesitaba.

1288 Esta es la obra de la naturaleza, este el edificio cuya imitacion ha dado nacimiento al arte, esta la humil-

Fig. de choza que sirve de dechado para todas las magnificencias de la Arquitectura. El Artífice que en la práctica se acercare á la sencillez de este modelo primitivo, ni omitirá perfeccion alguna, ni incurrirá en ningun defecto. Los troncos plantados verticalmente han dado nacimiento á las columnas; los que están encima de ellos en situacion orizontal, le han dado al entablamento; finalmente, las piezas inclinadas que forman el techo, han dado la idea de los frontones: en esto convienen todos los profesores del arte. Las conseqüencias de este principio son infinitas. El señala desde luego en todo orden de Arquitectura las partes esenciales, distinguiéndolas de las que ha introducido la necesidad, ó añadido el capricho. En las partes esenciales consisten las bellezas; en las introducidas, las licencias; y en las añadidas, los defectos. Aclarémos todas estas decisiones.

En nuestra choza no vemos sino columnas, un cielo ó entablamento, un techo puntiagudo, cuyos dos extremos forman lo que llamamos fronton. Hasta aquí no hay ni bóveda, ni arco, ni pedestales, ni ático, ni puerta siquiera, ni ventana. De donde inferimos que en todo orden de Arquitectura no hay mas miembros ó partes esenciales que la columna, el entablamento y el fronton; y como cada una de ellas esté en la situacion y tenga la forma que la corresponde, no faltará circunstancia alguna para que sea perfecta.

Muchos no querrán admitir entre las partes de nuestros edificios y las de la choza rústica una relacion, correspondencia ó semejanza rigurosa. Pero deseamos nos digan por que lado es viciosa la comparacion; porque si es fundada, conforme pretendemos, y han insinuado todos los Maestros del Arte, deben admitirse sin restriccion y repugnancia las reglas que luego sentarémos, porque son conseqüencias necesarias de este principio. Para impugnarnos es preciso probar que el principio es falso, ó mal concertada la ilacion. Lo único que se puede alegar contra la se-

semejanza propuesta entre nuestros edificios y la choza del hombre natural, es que debe sernos lícito apartarnos un poco de tan informe y tosca invencion. Eslo, y mucho nos apartamos con efecto mediante el gran gusto de decoracion que hemos substituido á composicion tan grosera; pero lo esencial debe quedar. Este es el bosquejo que la naturaleza nos pone á la vista; el arte solo debe procurar engalanar, limar, pulir la obra, sin alterar lo substancial del diseño. Fig.

Leyes, licencias y defectos del ornato.

1289 En todo lo dicho hasta aquí no hemos llevado otra mira que especificar las partes esenciales y mas principales de la decoracion con las proporciones que entre ellas debe haber. Llega el caso de manifestar como se han de usar las mismas partes, y otras que irémos individualizando; qué alteraciones permite á veces en sus proporciones la necesidad, y qué abusos ó defectos ha introducido el capricho ó la ignorancia.

Leyes, licencias y defectos de los órdenes en general.

1290 Si paramos la consideracion así en el estado actual de la Arquitectura, como en la naturaleza de los edificios, echarémos de ver que no son mas que tres los órdenes, es á saber, el Dórico, Jónico y Corintio. Estos son los únicos en los quales se nota invencion y un caracter particular y distintivo, quando el Toscano y Compuesto son copias, y solo discrepan de los otros en puntos muy accidentales, pues el Toscano no es mas que un Dórico tosco, y el Compuesto un mixto, bien que muy vistoso, del Jónico y Corintio.

1291 Tampoco pide mas de los tres órdenes expresados la misma naturaleza de las fábricas. Porque para las que requieren mucha solidez, basta el Dórico, el qual es por esta razon el primero y mas robusto, y tiene proporciones que le dan la mayor firmeza posible, sin que carezca de de-

Fig. delicadeza. Para las obras que piden mucha elegancia, basta el Corintio, cuyas proporciones le dan quanta delicadeza cabe, sin que carezca de fuerza. Para las obras que tienen un medio entre las dichas, sirve el Jónico, el qual es por lo mismo un orden medio entre el Dórico y Corintio, porque participa de la naturaleza de ambos, y no tiene ni la robustez del primero, ni la elegancia del segundo. Estos tres órdenes, así considerados, cogen toda la extension del arte, bastando para quanto puedan pedir la necesidad y el gusto. El Dórico y Corintio son los dos límites que no se pueden pasar, sin encontrar mas allá del uno lo pesado y macizo, y mas allá del otro lo endeble y fragil: entre estos dos extremos tiene un medio muy proporcionado el Jónico. Esta es toda la gradacion de lo sólido á lo delicado que ha discurrido el ingenio; y dificultoso será añadir alguna cosa á tan feliz invencion.

1292 Estos tres órdenes se diferencian esencialmente uno de otro, no solo en la forma y número de sus miembros, mas tambien en la proporcion peculiar á cada uno y la de sus partes. Dos modos hay para hacer muy perceptible la diferencia que constituye el caracter distintivo de cada orden.

El primero consiste en dar á todos una misma altura, pero diferente diámetro. En este sistema, la proporcion de los diámetros de las columnas respecto á su altura será, por lo que enseñan los mejores modelos antiguos y modernos, para el Dórico $\frac{1}{8}$, para el Jónico $\frac{1}{9}$, y para el Corintio $\frac{1}{10}$.

El entablamento ó cornison de todo orden debe tener determinada proporcion con la columna; por ser ley de la naturaleza que un apeo mas robusto haya de aguantar mayor carga, que otro mas delicado. Esta es la razon porque en todos los órdenes igualmente altos el entablamento viene á ser $\frac{1}{4}$ de la altura de la columna. Pero aunque el cornison tiene una misma altura en todos los órdenes, no es sin embargo ni en la realidad, ni en la apariencia en todos igualmen-

mente pesado; pues se echa de ver á primera vista que hay mucho menos material en el cornison Corintio, que en el Jónico, y mucho menos todavía que en el Dórico, lo qual proviene de la diferencia del diámetro. Fuera de que por el número de las partes que componen el Corintio es preciso parezca mas ligero que el Dórico. Fig.

La diminucion de las columnas ha de ser $\frac{1}{6}$ del diámetro de su imo escapo; luego por ser este diámetro menor en las columnas mas delicadas, tambien será tanto menor la diminucion de un orden, quanto mas delicado fuere.

Ya que las basas tienen en todo orden un módulo de alto, es preciso que por ser tanto menor el módulo de los órdenes quanto mas delicados son, sea tambien la basa del orden mas macizo mas alta que la del orden mas delicado; y como aquella tiene menos miembros que estotra, tambien será mas maciza. Todo esto es muy conforme con el caracter respectivo de los órdenes.

Las faxas que hay al pie y en la parte superior del fuste, han de seguir igualmente el caracter del orden; por cuya regla deben ser mas angostas en las columnas mas esveltas, y mas anchas en las mas sólidas.

1293 El otro método de considerar los órdenes consiste en dar á todos un mismo diámetro, pero altura diferente; cuyo método tambien da idea distinta del caracter de cada orden. Porque con hacer iguales los diámetros inferiores de todas las columnas, guardarán aquellos respecto á la altura de estas la siguiente gradacion: el Dórico , el Jónico $\frac{1}{9}$, y el Corintio $\frac{1}{10}$.

Los cornisones que han de guardar la misma proporcion que sus apeos, tendrán de la altura de su columna, el cornison Dórico $\frac{2}{8}$, el Jónico $\frac{2}{9}$ y el Corintio $\frac{2}{10}$. Por consiguiente el diámetro de cada columna, por lo que corresponde á la altura del orden, será respectivamente, excluyendo los pedestales, en el Dórico $\frac{1}{10}$, en el Jónico $\frac{1}{11}$ en el Corintio $\frac{1}{12}$.

La

Fig. La diminucion de las columnas crecerá gradualmente á proporcion de la delicadeza de los órdenes.

1294 Son, pues, igualmente buenos estos dos métodos para dar idea cabal de la diferencia característica de los órdenes, y pueden ser ambos muy socorridos, así en la práctica como en la teórica. Porque quando fuere el edificio de altura dada, el primer método enseñará, cotejando unos órdenes con otros, qual será el que mejor le quadre; y quando ocurran edificios de altura diferente, servirá el segundo método para cotejar los órdenes de un mismo diámetro. Pero antes de hacer el cotejo de los órdenes unos con otros, será preciso determinar las proporciones verdaderas y absolutas de cada uno.

1295 Por lo que mira á las dimensiones particulares del cornison, es de reparar que en todas las obras de los antiguos Romanos, y de todos los Escritores de Arquitectura el arquitrabe Dórico es mas baxo que el de los demas órdenes: el arquitrabe Dórico suele ser de un módulo, ó 30 minutos, el Jónico de unos 35, y el Corintio regularmente de 40; siendo tambien su ancho menos que en los demas órdenes, por ser menor la diminucion de su columna. Esto parece repugnante con las leyes de la naturaleza, porque repugna que el apeo mas robusto, qual es el Dórico, reciba un arquitrabe mas ligero y elegante. A esto se agrega que estando el arquitrabe Dórico inmediato á los maderos del friso, los quales son mucho mayores, estos son causa que parezca menor que ellos, quando por razon de lo que significan han de ser por lo menos iguales con él. Ultimamente, como los intercolumnios ó entrecolumnios en el Dórico son mas anchos que en los otros órdenes, y hay encima mayor carga, parece que por estos motivos desdice de su caracter la delicadeza de su arquitrabe.

Todos estos reparos se desvanecerán si atendemos á los Dóricos mas antiguos de Grecia. En estos los arquitrabes son muy altos, y pequeños el friso y la cornisa; de don-

donde resulta mayor fealdad que la que causa el arquitrabe pequeño. No se puede aumentar el arquitrabe, sin aumentar al mismo tiempo el friso y la cornisa; pero esto hace un cornison enorme y excesivo. Lo que se podria practicar seria darle mayor anchura, aplicándole la columna disminuida ó retraida conforme pide su caracter. Fig.

1296 Regla general. La cantidad, vuelo, altura y riqueza de las partes ha de ir creciendo conforme vaya creciendo la delicadeza de los órdenes.

1297 Las proporciones hasta aquí señaladas en los órdenes no deben mirarse como inalterables, de modo que no se puedan hacer mayores ó menores. Quasi todos los Autores desde Vitruvio hasta nuestros tiempos han dado para este punto reglas diferentes; y si cotejamos unos con otros los monumentos mas hermosos de la antigüedad, hallarémos que ninguno se parece á otro, y sin embargo todos son hermosísimos. ¿De dónde proviene esta hermosura á pesar de la diferencia de las proporciones? De la misma naturaleza.

La naturaleza sobre que varía las bellezas de una misma linea, tampoco señala para un mismo objeto dimensiones inalterables; todos los dias estamos viendo que una misma forma parece hermosa, aunque se varien sus proporciones. Un rostro hermoso no dexa de parecerlo, aunque su frente, v. gr. crezca ó mengüe una vigésima parte; pero desagradará si se alterare una octava ó sexta parte, y será feo y aun monstruoso si llegare la alteracion al tercio, quarto, á la mitad, &c. Vemos, pues, que en la naturaleza la belleza de una misma forma no estriba en un punto único de proporciones, pudiendo estas alterarse sin detrimento de la hermosura.

Parece que los antiguos conocieron los límites de esta alteracion; así dexaron obrar su ingenio con libertad, sin salirse de estos límites; y esta libertad, cuya estampa se ve en todas sus obras, fué causa que hiciesen tantas, tan grandiosas en cada orden, y todas hermosas, bien que notablemente diferentes unas de otras.

Los

Fig. 1298 Los modernos han seguido un rumbo todo contrario: cada uno se ha dedicado á copiar algun hermoso pedazo antiguo: todos se han quedado como encantados al contemplar las bellezas del modelo que se han propuesto; y creyendo que fuera de las suyas no podia haber otras proporciones acertadas, y alzándose con la autoridad de legisladores, quando no pasaban de unos meros imitadores, han reprobado todas las demas. ¿Qué se ha originado de aquí? Que cada Artista se ha hecho un sistema particular, y ha formado secta; quando para las Artes, igualmente que para la Filosofia, no hay cosa mas perjudicial que los sistemas y partidos.

Los antiguos, quando reparaban en un orden una hermosa proporcion, conocian que al mismo tiempo se le podian dar otras igualmente hermosas, con tal que compadeciéndose la alteracion de las partes con alguna armonía, no se pasasen ciertos límites determinados.

1299 Esta alteracion que sufren las proporciones de cada orden no pasa, ó pasa muy poco de un diámetro; y así la columna Dórica puede tener de alto desde 7 hasta 8 diámetros; la Jónica, desde 8 hasta 9; y la Corintia, desde 9 hasta 10. Pero esta mudanza solo cabe en los fustes, y el entablamento; nunca jamas puede llegar á las basas y capiteles, por ser tan corta la alteracion que estas partes sufren; que es quasi imperceptible á la vista.

1300 Por lo mismo que se pueden variar las proporciones de un mismo orden, es patente que así como se pueden executar tres órdenes, el sólido, el delicado y el medio, cada uno de estos tres admite tambien tres divisiones; habrá por consiguiente tres Dóricos, tres Jónicos, y tres Corintios, habiendo en cada género un orden sólido, otro delicado, y otro medio. Se pueden, pues, hacer de cada orden tres dibuxos, sacándolos de los mejores de la antigüedad, que vayan gradualmente desde el mas sólido y sencillo, al mas rico y delicado. Tocará al atinado Arquitecto escoger en las tres especies de cada orden aquella que

que mejor quadre con la elevacion, la distancia, lo exterior, lo interior, con la mayor ó menor mole, el peso, la ligereza y demas circunstancias de los edificios. Fig.

1301 Sin embargo, aunque se pueden variar las proporciones de cada orden, no es lícito trasladar las de un orden á otro, hacer, como muchos modernos, un mixto de diferentes órdenes. Esta mezcla de varios miembros y diferentes proporciones tomadas indistintamente enfadaba con razon á Vitruvio, y enfadará á qualquier hombre que reflexîone que todas las cosas han de guardar su caracter distintivo; será por lo mismo un absurdo dar al Corintio los triglifos y la basa Toscana, así como sería cosa muy ridícula que una muchacha se cubriera la cabeza con una gorra de Granadero ó calzase botas. Si se quiere solidez, ahí está el Dórico; si delicadeza, escójase el Corintio; si cosa entremedias, úsese el Jónico. Quando se busque otra gradacion mas ligera entre dos órdenes, dexamos dicho que cada uno de ellos sufre tres diferencias de proporcion, con lo que hay para variar quanto se quiera sin hacer mixto alguno monstruoso. Es, pues, regla inviolable que cada orden guarde su caracter distintivo, fundado en las proporciones generales y particulares, el número y calidad de sus molduras, y que nunca jamas se traslade á un orden lo que es peculiar á otro.

Leyes, licencias y defectos de los tres órdenes en particular.

Del orden Dórico.

1302 El orden Dórico debe ser el orden favorito de todo Arquitecto que quiera acreditar su habilidad empeñándose en lo dificultoso por las sujeciones que da, muchas mas que los otros órdenes; siendo este el motivo por que se ve pocas veces perfectamente executado.

Los mas de los Arquitectos modernos dan constantemente á la columna dórica 8 diámetros, de los quales 7 son para el fuste, $\frac{1}{2}$ para la basa, y $\frac{1}{2}$ para el capitel. Sue-

Fig. Suele llevar esta columna canales ó estrias; pero mejor sería hacerla toda lisa, particularmente en los parages expuestos á encuentros; y si sirven de adorno, deberá discurrirse otro para el pedestal, quando le llevare, el friso y el sofito.

1303 La basa de esta columna es la basa ática ó aticurga, la mas hermosa y mas perfecta de todas, cuyos dos toros de módulo diferente, entre los quales hay una escocia, hacen muy buen efecto, porque juntan la solidez con la gracia. De aquí es que los Arquitectos no ponen reparo en pedir prestada al orden Dórico su hermosa basa para trasladarla á los demas órdenes, lo qual debe ser lícito; y siempre lo será tomar de un orden lo que tenga de excelente para trasladarlo á otro, como no sea alguna de las partes que constituyen el caracter esencial del orden; porque esto seria confundir dos órdenes en uno.

Son, pues, quatro los miembros de la basa ática; el plinto, el gran toro, la escocia y el toro pequeño. Si se divide toda la altura en 32 partes, los quatro miembros tendrán respectivamente 5, 7, 9, 11. Es esta basa la única cuya invencion manifiesta mucho ingenio, y seríamos de dictamen que nunca se usase otra, á no ser la basa toscana, la qual puede usarse con mucho acierto en el orden Dórico mas varonil. No tiene esta mas de dos miembros, el plinto y el toro; y dividiendo su altura en 30 partes, se darán 14 al uno y 16 al otro.

1304 El capitel dórico es bello y fuerte, el mas sencillo y menos elegante de todos los capiteles. Un ábaco quadrado, un óvolo sostenido de quatro anillos, ó, lo que es mejor, de un astrágalo y su filete, á los quales se sigue un miembro liso, que es el collarin, componen toda su riqueza. Es cierto que no hay cosa menos fastosa, mas seca, ni mas pobre; pero este capitel es una de las partes que constituyen el caracter esencial del orden Dórico, y no es posible substituir otro en su lugar, sin alterar y desfigurar de todo punto el caracter del orden.

Por

1305 Por lo que mira el entablamento dórico, los Arquitectos que dan 8 diámetros á la columna dan al entablamento el quarto de la columna, esto es 4 módulos; á estos los dividen en 8 partes, dando 2 al arquitrabe, 3 al friso, y 3 á la cornisa, otros (Laugier II. 51) son de parecer que lo mejor es dividir los 120 minutos de este entablamento en tres partes de 30, 40, y 50 respectivamente, porque teniendo entonces el triglifo 30 de ancho y 40 de alto, será, á su parecer, de buena proporcion, y mejor dicen que seria si tuviese 30 de ancho por 45 de alto. Verdad es que siguiendo esta proporcion, la cornisa no tendrá mas que 45, y parecerá un poco endeble; pero como de esta proporcion del triglifo resulta mayor comodidad para espaciar las columnas, decide el citado Autor que debe preferirse. Fig.

1306 Si es cierto que toda la hermosura de este orden consiste en su entablamento, tampoco se puede negar que del mismo miembro nacen sus defectos y gran dificultad.

Su arquitrabe es muy sencillo, y lo único que tiene de reparable son las gotas que cuelgan debaxo de los triglifos.

A su friso dan mucha gracia y expresion los triglifos y las metopas: aquellos figuran las cabezas de los maderos puestos al traves sobre el arquitrabe; y por lo mismo siempre ha de haber un triglifo que corresponda al exe de la columna. Las metopas son los intervalos que quedan entre los triglifos, y los Arquitectos se han impuesto la ley de hacerlas siempre quadradas. Como estos triglifos están acanalados, del mismo modo que si los hubiesen surcado gotas de agua, tambien era preciso que los pares ó contrapares, figurados en los modillones y mútulos fuesen igualmente acanalados para manifestar que corriendo el agua por el gociolatoio, corria por los modillones y despues por los triglifos, en los quales terminaba en gotas. Parece, pues, natural no se figuren á manera de pequeñas pirámide cónicas, ó pirámides truncadas, sí como verdaderas

Fig. ras gotas. Por la misma razon las canales de los triglifos han de ser circulares, y no angulares, como suelen hacerse.

La cornisa de este entablamento es de tres especies, si nos hemos de gobernar por las obras de los grandes maestros; porque se hallan entablamentos dóricos con cornisas lisas sin modillones; con cornisas con dentellones; y con cornisas con modillones. De las tres, la mas autorizada es la última, y la mas adequada á este orden, porque los modillones forman una parte esencial de cada orden, pero especialmente en el dórico, al qual dan una division grandiosa y magestuosa, y parece que apean la cornisa, la qual, si no llevara modillones, seria defectuosa por su vuelo excesivo.

1307 Los defectos de este entablamento son segun Laugier (I. 75) su dureza y su pesadez: su dureza, porque tiene muchas molduras quadradas y muy pocas redondas: su pesadez, porque la corona de la cornisa tiene muchísimo vuelo. Su ancho cielo raso cargado de enormes mútulos, á los quales nada apea, parece que está amenazando ruina. La vista se cansa, la fantasía se espanta al ver estos anchos trozos de piedra en el ayre. Pero añade el citado Autor, todos estos defectos, que son grandes, los compensa con suma ventaja el efecto singular que resulta de la combinacion de los triglifos y metopas, cuyo efecto da tanto gusto, que quasi se lleva toda la atencion, y se perdona todo lo demas por una invencion tan feliz.

1308 Las principales dificultades de este orden son dos. La primera es quando se quieren parear las columnas para dexar quadradas las metopas; algunos Artistas se han tomado la monstruosa licencia de hacer que las basas y los capiteles de las columnas inmediatas se penetrasen. Es mucha razon que los triglifos caigan á plomo sobre las columnas; así lo requiere la firmeza: pero ¿qué precision hay para que sean quadradas las metopas? Los maderos que

que reciben el sofito, cuyas cabezas van figuradas en los Fig. triglifos, podrian asentarse á mayor distancia unos de otros que lo que coge su altura, ó tabla ¿qué mal resultaria de aquí? ¿qué defecto seria el que las metopas fuesen un poco prolongadas?

La segunda dificultad que se origina de la distribucion de los triglifos y metopas ocurre en los ángulos entrantes y salientes, igualmente que en los pequeños resaltos. En dichos ángulos es indispensable de dos cosas una; ó doblar un triglifo, ó juntar dos metopas sin triglifo alguno entremedias. Pero de estos dos defectos siempre conviene precaver el mayor, que es el primero; y así nunca debe ponerse triglifo alguno en un ángulo entrante. ¿Cómo es posible doblar la cabeza de un madero? En los ángulos salientes, enseña Vitruvio que se coloque un triglifo en la esquina de un edificio. Este triglifo angular es de hecho conseqüencia de la natural construccion de la cubierta, porque entonces era bastante la anchura del triglifo, y el retraimiento de la columna mayor de lo que ha sido despues. Pero quando por ser la columna en su parte superior mucho mas ancha que el triglifo, se quiera practicar en la esquina, y hacer que caiga sobre la columna, es preciso apelar á varios recursos todos defectuosos. Aunque se disminuya con exceso la columna, el triglifo, por mas ancho que sea, jamas estará asentado á plomo sobre la columna. Si se angosta el último intercolumnio, todo lo que el medio del triglifo se aparta del exe de la columna, se incurre en un inconveniente del qual se siguen otros muchos. Por consiguiente, menos inconveniente será dexar en la esquina una media metopa.

1309 Las metopas suelen adornarse con escultura, cuyos adornos siempre deben corresponder á la especie y destino del edificio. Ademas de esto se han de elegir con mucho tino, á fin de que quepan en tan pequeños compartimientos, y no parezcan adornos de miñatura, por-

Fig. que darian visos de pequeñez. Son, pues, adornos impropios para las metopas, espadas, arcos, corazas, broqueles, lanzas, &c. mejores son celadas, guirnaldas, &c. Tambien deben excusarse los adornos afectados, como son estrellas, coronas, mitras, &c.

Tampoco convienen en las metopas adornos muy variados, porque esto es contrario á la unidad de la composicion, y se confunde la vista con partes pequeñas y varias. Será, pues, acertado usar una, dos ó tres representaciones quando mas, de dos, ó tres objetos simples. Estas diferentes metopas se han de distribuir alternadamente, bien que con euritmia, de modo que en medio de una fachada el triglifo esté entre dos metopas uniformes.

Debe procurarse igualmente que los adornos de las metopas no vuelen mas que los triglifos. Los antiguos nunca jamas ó rara vez dieron á ornamento alguno mas vuelo que el recinto donde le entallaban.

1310 Ultimamente, para que la metopa parezca quadrada, debe no serlo en realidad, porque su ancho siempre se ve entero; siendo así que parte de su altura la tapa el vuelo del listel del arquitrabe, y tambien la elevacion del mismo edificio. Por estos motivos conviene levantar el friso como $\frac{1}{6}$ de módulo, que es lo mismo que vuela el arquitrabe.

Del orden jónico.

1311 El orden jónico, mas ligero y delicado que el dórico, bien que por otra parte no tiene propiedades muy relevantes, goza el privilegio de no tener quasi defecto alguno. No tiene aquel no sé qué de robusto y varonil que distingue el orden dórico, ni tampoco la riqueza y magnificencia que es el distintivo del orden corintio. Se parece á uno de aquellos rostros medianamente hermosos, cuyas facciones ni muy toscas ni muy delicadas agradan por su singularidad; en las quales nada hay que dé golpe ni en bien ni en mal, pero sí una proporcion tan perfec-

fecta, una apacibilidad tan agradable, que bien que no dexan admirado y encantado á quien los mira, le dan por lo mismo mucho gusto y dexan parado. Consiste, pues, el mérito esencial del órden jónico en cierta mediania de gracia, que no es alterada de ninguna imperfeccion. Fig.

Al principio, la altura de este orden fué de 8 diámetros no mas, despues fué de $8\frac{1}{2}$, al fin llegó á 9 diámetros, y en estos se ha quedado.

Al fuste de la columna se le señalan de 24 á 30 estrias ó canales, pero las columnas jónicas del templo de la Fortuna viril que hay en Roma no tienen sino 20; sus huecos son semicirculares, y llenos, en lo que coge el primer tercio de la columna, de baquetas para mayor fortificacion de los entrepaños, cuyas esquinas están con esto menos expuestas á esportillarse. Por consiguiente siempre que la columna haya de estar algo elevada, y sin riesgo de encontrones será escusado este repleno.

1312 Vitruvio da al orden jónico una basa, la qual, en sentir de muchos Arquitectos, es lo único que deberia quitársele, por ser informe esta basa y repugnante con los verdaderos principios de la naturaleza. Su gran toro que va asentado sobre el endeble apoyo de dos escocias, entre las quales hay dos ligeros astrágalos, es horriblemente defectuoso, por ser, segun hemos dicho tantas veces, regla inconcusa que lo mas macizo siempre esté debaxo; cuyo orden natural es aquí trastornado, y desdice por lo mismo de la firmeza. Esta basa, lejos de ir en diminucion por la parte de arriba, mengua al contrario por la de abaxo; y siendo mas angosta junto á su plinto, se ensancha enormemente por la parte que se une al fuste de la columna. Por estos defectos, que son verdaderos y patentes, los mas de los Arquitectos antiguos y modernos han desechado la basa jónica de Vitruvio, para substituir en su lugar la hermosa basa ática, y su exemplo es para imitado.

Fig. El capitel jónico es de todo el orden la parte donde hay mas invencion, y la que mejor expresa su caracter. Un astrágalo, un óvolo, una corteza que en sus extremos se enrolla á manera de voluta, sobre la qual hay un talon y un abaco quadrado, compone toda su riqueza. La gran hermosura de este orden proviene de las dos volutas que con mucha gracia le terminan por ambos lados.

En los tiempos antiguos no tenia este capitel mas que dos caras paralelas adornadas con volutas; las otras dos caras se adornaban con balaustres que unia un cuerpo intermedio llamado ceñidor, ó tahalí. Esta variedad de caras no tenia inconveniente alguno, quando las caras con volutas se presentaban de frente: pero luego que ocurria un ángulo saliente, una vuelta de pórtico, el capitel de la columna angular no podia menos de presentar de frente la cara con balaustres, de lo qual se originaban dos inconvenientes inevitables. Era preciso, ó que los capiteles de toda una fila de columnas presentasen de frente sus caras con balaustres, lo que no puede menos de hacer muy mala vista; ó que los capiteles de las dos columnas angulares presentasen diferente cara de todos los demas; esto era lo que mas comunmente se hacia, bien que no podia menos de disonar horriblemente.

1313 Los antiguos no discurrieron modo alguno de remediar este inconveniente, y el haber perficionado este capitel, tenemos que agradecérselo á Scamozzi, quien ideó hacer todas iguales con volutas y dispuestas en diagonal las quatro caras de tan agraciado capitel, con lo qual remedió todos sus inconvenientes. Como Scamozzi dexó quadrado el abaco, é igual en todas partes el grueso que forma la union de las volutas, los modernos han perficionado su pensamiento, haciendo este grueso de modo que siempre vaya ensanchándose por abaxo: tambien han abierto y encorvado el abaco de modo que siga la inflexîon de la cara de las volutas. Con estas enmiendas tiene el capitel jónico toda la gra-

gracia que cabe, y parece que ya no hay cosa alguna que añadirle para que sea perfecto. Fig.

Sin embargo, no se puede negar que de aquí se sigue un defecto muy grave, y es que para abrazar todo el diámetro de las volutas, es forzoso tenga el collarin una extension contraria á la regla que manda sean las partes inmediatas al vivo mas ligeras que las mas apartadas. Pero este defecto se disimula en atencion á las volutas que enriquecen este orden y le dan infinita gracia. Estas volutas, usadas por el método antiguo, tienen graves defectos, por mas que digan sus partidarios; el lado que está á manera de balaustrada es por extremo combado, y es causa que el abaco parece mezquino: pero usadas por el método moderno estas volutas, con un abaco cortado cuyos cuernos van á cubrir el gran lomo de la voluta, hacen sin comparacion mucho mejor vista.

Se echa de ver que el capitel jónico, especialmente el antiguo, es el dórico, al qual se han añadido volutas.

1314 El entablamento jónico corresponde á la agraciada sencillez de todo lo demas. Su arquitrabe está dividido en tres faxas de ancho diferente, siendo la primera la menor, y la última la mayor, la qual remata con gracia en talon. Pero ya que el arquitrabe dórico tiene una faja sola, el jónico deberia tener dos, y tres el corintio, cuya graduacion seria muy conforme con el caracter de cada orden.

El friso, aunque por lo comun todo liso, tambien podria ser entallado, segun pida la conveniencia mas ó menos riqueza en el orden.

La cornisa es peregrina; su vuelo no pasa de mediano, y le borran aun tan naturalmente los miembros que apean la corona que no tiene cosa alguna ni peligrosa ni repugnante. Tiene pocos miembros quadrados, y por lo mismo no es nada dura ni bronca esta cornisa; las disonancias son pocas, y aun estas están pre-

Fig. paradas y salvadas con tal tino, que componen una armonía muy apacible.

La cornisa jónica es, sin comparacion, la mejor ideada y mas aventajada de todas. Todos sus adornos son sencillos: y es por otra parte tanta su ligereza, comodidad y correspondencia, que no pocos Artistas la dan á muchos respectos la preferencia entre las demas. Este es el motivo por que los buenos Arquitectos echan mano de ella siempre que les dan mucha sujecion los demas órdenes, y hay razones que disculpen y hagan precisa esta preferencia.

1315 Acerca de los dentículos que suelen darse á la cornisa jónica como parte suya esencial, Autores hay que los gradúan de demasiado delicados, y substituyen modillones en su lugar, fundándose en que dado caso que se usen dentículos deben dexarse para el orden corintio, dando modillones al jónico, á fin de que la delicadeza de las partes corresponda á la del todo.

Pero si se usaren dentículos, será necesario que su parte superior entre los intervalos sea algo hueca mas arriba del filete de la frente: esto causa una sombra fuerte, que los hace mas distintos, particularmente en la parte interior de los edificios, donde suele ser la luz poca y desigual.

1316 Los rosetones de la corona no deben volar fuera de su superficie orizontal; ni ser muy varios, por no quebrantar la unidad de la composicion, ni causar confusion á la vista. Esta es la razon por que los adornos de los modillones han de ser todos de un solo género, ó de dos quando mas; mayor variedad, sobre que ocasionaria confusion, argüiria de intemperante y licencioso el ingenio del Arquitecto. Es máxîma general que todo adorno esté colocado con regularidad, y de modo que cada uno sobresalga en el parage que se le destina, á fin de que sea perceptible su estructura, sin que le desluzca la compañía de otros adornos.

Los

Los casetones que hay entre los modillones han de Fig. ser quadrados y sus bordes de alrededor todos semejantes unos con otros.

Del orden Corintio.

1317 El orden corintio es la obra mas sublime de la Arquitectura, aunque hay gran variedad así en los monumentos como en los Autores acerca de la altura de su columna; tiempos ha que se la dan 10 diámetros cabales.

1318 La basa que Vitruvio da á este orden, bien que menos defectuosa que la basa jónica, tiene sin embargo grandes imperfecciones. Es la basa jónica á la qual se ha añadido un gran toro inmediatamente encima del plinto. Su gran defecto consiste en ser demasiado delicada, y falta de cierto grado de solidez muy propio y necesario á toda basa; sus molduras son tan finas, que á la menor carga, ó encuentro se han de esportillar. Désele, pues, á este orden la hermosa basa ática, la única que no tiene defecto alguno, añadiéndola un astrágalo sobre cada toro, de lo qual hay muchos exemplares.

1319 El capitel corintio es pensamiento de gran maestro, y en esto el orden corintio se aventaja á todos los demas; tiene suma riqueza y toda la gracia que cabe, porque sus quatro partes, es á saber las hojas pequeñas, las hojas grandes, los caulículos y el abaco crecen subiendo. Es este capitel un gran vaso redondo tapado con un abaco curvo en sus quatro caras, cúbrenle por abaxo dos filas de hojas cuyas curvas tienen mediano vuelo. De entremedias de estas hojas salen caulículos que van á formar pequeñas volutas en las esquinas del abaco y en los quatro costados. Todo es de admirar en esta composicion: el vaso que sirve de campo, sobre el qual las hojas están dispuestas con arte; la curvatura de estas hojas, cuyo vuelo va creciendo gradualmente, y cuya flexîbilidad parece que coadyuva al intento del artífice, quien las dobla á manera de volutas para dar al vuelo del abaco un apeo por extremo agraciado. Hay en toda esta composicion una dulzura,

Fig. una armonía, una naturalidad, una variedad, una gracia indecibles. ¡Quánto desvarian aquellos Arquitectos, que substituyen en el capitel corintio hojas de laurel y olivo en lugar de las de acanto! Esta alteracion no tiene mas fundamento que el capricho, porque las hojas de acanto suministran naturalmente todos los contornos y todas las curvaturas que convienen al capitel corintio. Esta planta arroja con las hojas vástagos tiernos que dan como de suyo los caulículos del capitel, y cuya verdadera expresion fueron en el orígen del orden los caulículos y las volutas que los acompañan. Las hojas de laurel y olivo no pueden hacer sino un papel violento en la composicion del orden corintio; y substituirlas en lugar de las grandes y anchas hojas de acanto, es dexar lo natural por lo frívolo, ó vestir con expresiones floxas y pueriles un pensamiento grandioso.

1320 El entablamento corintio se parece mucho al jónico, pero tiene mas multiplicados los adornos, y su cornisa no es, ni con mucho, tan perfecta. El arquitrabe está dividido, del mismo modo que el jónico, en tres faxas de ancho desigual; pero á cada una de ellas la adorna una moldura; á la primera la corona un astrágalo, á la segunda un talon, y á la tercera estas dos molduras juntas. Este arquitrabe es el mas perfecto de todos; no tiene nada de duro, y todo está gradualmente colocado.

El friso nunca debe ser convexò, y puede hacerse ó liso ó entallado de escultura, y en esto se parece al friso jónico.

La cornisa se compone de un dentículo que jamas debe estar dividido en dientes, de un astrágalo, un óvolo, de los modillones coronados de un talon, de una corona, un talon y una gola derecha. La composicion de esta cornisa no tiene nada de duro, antes y despues de toda moldura quadrada hay otra redonda.

1321 A esta cornisa se la acumulan dos defectos; mucho vuelo, y muchos miembros. El primer defecto se remedia con

con dar al entablamento $\frac{1}{5}$ de la altura de la columna para Fig.
precaver el segundo, se puede suprimir el astrágalo debaxo del óvolo, y el talon que está encima del gociolatoio.

1322 Pero una monstruosidad suele repararse en esta cornisa, peor que estos defectos; y es darla dentículos con modillones, poniendo estos encima de aquellos. Si los dentículos representan el vuelo de los contrapares, sobre los quales se asientan las tejas, claro está que no han de estar ni debaxo del gociolatoio, ni debaxo de los modillones, los quales representan el vuelo de los pares, antes han de estar encima del gociolatoio. Por esta razon, dice Vitruvio, jamas pusieron los Griegos dentículos debaxo de los modillones, porque no es natural que los contrapares estén debaxo de los pares. Si falta en los artífices valor para desterrar este abuso, destiérrense los dentículos de la buena Arquitectura, la qual si no puede tolerar adornos que nada significan, mucho menos sufrirá adornos que signifiquen todo lo contrario de lo que corresponde. Por consiguiente debe dexarse lisa aquella moldura que se da comunmente en la cornisa al dentículo. Con esto se quita la intempestiva representacion de los contrapares.

1323 Para apeo y carácter de la cornisa corintia se han de usar modillones entallados; y para que esta cornisa se diferencie de la jónica, se harán en esta los modillones delicados y adornados, y en aquella grandes y lisos. En los modillones corintios los adornos, que han de concordar con toda la cornisa, suelen ser de hojas grandes en los sofitos, y de hojas pequeñas en el cimacio. Las hojas que se usen en los modillones pueden ser simples ó compuestas, enteras ó afestonadas, de olivo ó de acanto; pero sean de la especie que fueren, han de tener alrededor un campo desnudo á fin de que estén muy distintas. Sus puntas no han de volar mucho mas allá de la linea del centro de la voluta, á fin de que no tengan una apariencia pesada y confusa.

De

Fig. 1324 De todo lo dicho hasta aquí se deduce que cada uno de los tres órdenes tiene su carácter particular, y que sin embargo de haber entre sus partes principales muchísima semejanza, discrepan unos de otros en cosas señaladas. Ademas de sus proporciones características, tiene cada uno su entablamento y capitel peculiar; fuera de que, hablando con rigor, sus basas pueden ser diferentes. Todas estas diferencias deben ser muy atendidas en la práctica, huyendo de equivocar dichas propiedades; porque nada haria mas patente la torpeza é ignorancia de un Arquitecto, á no ser que llevase la mira de hacer un orden compuesto.

Del orden compuesto.

1325 Nunca les ha sido vedado á los Arquitectos variar sus obras ideando composiciones de capricho, para lo qual tienen en los tres órdenes griegos un repuesto de donde sacar ornatos en los quales se noten infinitas combinaciones diferentes, obra de su gusto é ingenio. Esta facultad la tuvieron los Romanos, y la usaron, bien que no siempre con igual fortuna, no solo en el compuesto, cuyas proporciones leemos en Vitruvio, mas tambien en otros muchos, de los quales vemos reliquias en algunos monumentos antiguos.

Todo Arquitecto que quisiere idear compuestos nuevos, debe poner sumo cuidado en la combinacion de sus miembros, de modo que no haya cosa alguna que repugne al sentido comun, ni quebrante jamas las leyes comunes, á fin de hermanar la gracia con la solidez. El orden compuesto de Vitruvio puede servir de dechado en esta linea, y manifiesta como se pueden casar unas con otras las partes esenciales de distintos órdenes, para formar un todo nuevo que tenga su caracter peculiar. Sin embargo tiene este compuesto defectos que vamos á individualizar para enseñanza de los Arquitectos principiantes.

1326 El compuesto de Vitruvio tiene la misma basa que el corintio; su capitel tiene mucha semejanza con el ca-

capitel corintio, pero hay entre los dos muy notables diferencias. Es el capitel compuesto, del mismo modo que el otro, un vaso cubierto con dos filas de hojas de acanto dispuestas por el mismo orden; en lugar de caulículos hay pequeños florones encolados en el vaso, y vueltos ácia el medio de la cara del capitel. De lo interior del vaso, que remata en un filete, un astrágalo y un óvolo, salen grandes volutas parecidas á las del órden jónico, las quales están adornadas de una hoja grande de acanto, que se curva como para apear las esquinas del abaco, y dexa caer debaxo de sí sobre cada orilla de voluta un floron que le cubre casi todo. El abaco es de todo punto parecido al del orden corintio. Este capitel compuesto no es tan delicado ni ligero como el corintio, pero es mas rico todavía, y no se puede negar que todo junto tiene nobleza y gracia. La hermosura de su capitel ha hecho muy famoso este compuesto, y hombres ha habido, á la verdad limitados, que le han preferido al corintio; pero los hombres de gusto acendrado siempre han tenido esta preferencia por uno de los mayores absurdos. Fig.

1327 El entablamento compuesto no corresponde á la hermosura de su capitel; porque desde luego el arquitrabe tiene dos faxas no mas de ancho desigual, coronada la primera de un talon, la segunda de un astrágalo, un óvolo y un caveto. Esto es amontonar muchas molduras en una parte tan pequeña como la cara de un arquitrabe. El caveto en particular no hace buen efecto, porque sobre hacer demasiado delicado y fragil el remate del arquitrabe, su perfil no tiene gracia. El friso es tambien liso ó entallado como el corintio. La cornisa se compone de un astrágalo, un talon, un trascuerpo con dos caras, sobre el qnal descansan los modillones tambien de dos caras, rematando la primera en un talon, la segunda en un filete y un óvolo; sigue despues una corona, cuyo sofito es hueco, un talon y una gola derecha. Esta cornisa es muy pesada, tiene demasiado repetido un mismo miembro. La forma de los modi-

Fig. dillones es mala y mezquina. El vuelo de la corona mas alta de los modillones es impertinente, é inutiliza enteramente los modillones. Necesitaría, pues, mucha reforma esta cornisa para mejorarse; ó, por mejor decir, debería inventarse otra distinta.

Es de extrañar que los Arquitectos no se hayan dedicado mas de lo que parece á idear ordenes compuestos, imitando el de Vitruvio. No sabemos si ha sido falta de voluntad ó de inventiva: lo cierto es que se ven compuestos cuyo pensamiento es muy comun, y poco feliz la combinacion; tales son todos los compuestos en los quales todo se reduce á juntar unas con otras las partes de ordenes diferentes, plantando v. gr. una cornisa jónica sobre un friso y un arquitrabe dóricos, ó el entablamento entero de un orden sobre las columnas de otro. Bueno sería que los Arquitectos adelantasen mas, y que mediante la combinacion de los miembros peculiares á cada orden inventasen nuevos capiteles, nuevos arquitrabes, nuevas cornisas: esto sí que ofrece dilatado campo al ingenio y á la emulacion. Acaso seria tambien posible inventar nuevas molduras; el número de las que se usan es muy ceñido, pero escúsense quanto se pueda los muchos vuelos, las molduras demasiado delicadas, igualmente que las que pecaren de duras; sobre todo señálense con empeño las buenas proporciones que son las madres de la solidez y la gracia.

Leyes, licencias y defectos del adorno y riqueza de los órdenes.

1328 Todo orden de Arquitectura puede adornarse ó enriquecerse: para adornarle sirven las molduras: el enriquecerle puede executarse de tres modos; 1°. con lo precioso del material; 2°. con lo exquisito de la labor; 3°. con uno y otro á un tiempo.

1329 De las dos especies de molduras, esto es, las quadradas y las redondas, con las quales se adornan los órdenes, las primeras tienen no sé qué de bronco y duro, y las segundas mucha dulzura y delicadeza. Quando estas mol-

molduras se entreveran y combinan con gusto unas con otras hacen mucha gracia. ¿Qué regla hay para acertar esta combinacion? Responderémos con un simil. Las molduras redondas son en la Arquitectura lo que en la música las consonancias, y las molduras quadradas se parecen á las disonancias; luego la acertada combinacion de aquellas estriba en las mismas reglas que la de estas. La aspereza de las disonancias es un artificio que usa el diestro compositor, á fin de dar, mediante la contraposicion de la disonancia, mas viveza á la dulce impresion de las consonancias. Una composicion de música seria desabrida y fastidiosa, si no se oyera de quando en quando la disonancia; fundándose en esto la regla que manda no se use disonancia alguna que no la prepare y salve la consonancia. Apliquemos esto á la Arquitectura cuyas molduras tienen su peculiar armonía. Las molduras redondas forman su dulzura, y las quadradas su aspereza; luego para hacer perfecta esta armonía es preciso que la aspereza de las molduras quadradas interrumpa de quando en quando la dulzura de las molduras redondas, cuya no interrumpida continuacion al cabo cansaria: pero es mas esencial todavía que la dulzura de estas venga siempre á suavizar la dureza de aquellas. Preparemos y salvemos la disonancia; antes y despues de toda moldura quadrada pongamos una moldura redonda. Con esto no tendrá la obra nada de seco, y el conjunto de sus partes será un encanto para la vista. Fig.

1330 Por lo que mira á la riqueza de los órdenes, se les dá con lo precioso del material quando se gasta con esta mira marmol, bronce ú oro; con lo exquisito de la labor, quando se le añade la escultura; y con uno y otro á un tiempo, quando concurren los primores de la escultura para dar mas realce al marmol, al bronce y al oro.

1331 Pocas veces, y solo en las Iglesias y los Palacios de los Soberanos, se puede gastar marmol, bronce ú oro; pero quando se pueda, hay muchas circunstancias á que atender. Se necesita desde luego particular cuidado

pa-

Fig. para combinar con gusto los diferentes colores de los mármoles; es necedad dexarse alucinar del precio excesivo de algunos mármoles raros, y persuadirse á que la obra será hermosa solo porque se gasten mármoles traidos desde muy léjos, ó cuya cantera se ha apurado. Esto sucede con el granito y pórfido, cuyos mármoles no por eso son de color mas vistoso. La vista no sabe si una cosa es rara, ó única, y es esta para ella una circunstancia de poco aprecio: pero conoce muy bien si un color es hermoso, y la vista es la que hemos de dexar pagada. Síguese de aquí que los mármoles mas hermosos son aquellos cuyos colores son muy vivos, y las vetas muy señaladas, bien graduadas y dispuestas con cierto orden y estrañeza que pare. Para combinar como corresponde los mármoles, conviene,

1.° Dexar los mármoles blancos y sin vetas para los parages donde ha de haber escultura, porque las vetas del mármol siempre echan á perder lo que labra el cincel, confunden los contornos ó perfiles, y causan desigualdades en los visos, los quales perjudican mucho á la limpieza de la obra.

2.° Usar los mármoles blancos con vetas para los campos, dexando los mármoles de varios colores para las columnas, los frisos y las tablas de encostramientos, ó revestidos.

3.° Procurar que los colores de los mármoles tengan quanta relacion quepa con el carácter del asunto; pues tan absurdo seria gastar mármoles verdes, colorados, amarillos, y otros colores alegres ó brillantes para un mauseolo, como gastar con profusion mármoles negros para un retablo de altar.

4.° No casar unos con otros mármoles de colores muy distintos, ó contrarios, y mucho menos mármoles de un mismo y único color. La demasiada abundancia de colores oscuros hace triste la obra, y causa oscuridad. Los colores apacibles, quando predominan demasiado, hacen la obra

fria.

fria, é insípida. Es, pues, esencial mezclarlos de modo que unos den realce á otros. Hay tambien en esto una armonía cuyas reglas conviene saber. Fig.

1332 Las decoraciones de mármol necesitan que el dorado las dé realce. Lo que mejor viene al caso es el bronce dorado; pero es muy costoso, y por economía suele gastarse madera, ó plomo dorado. La madera admite bien el dorado, pero la humedad del mármol la pudre: el plomo no tiene este inconveniente, pero jamas se dora bien. En el dorado no ha de haber profusion; basta »haya lo suficiente para alegrar la tristeza de los mármoles de color muy señalado.

1333 El segundo modo de engalanar los órdenes de Arquitectura, consiste en entallar sus miembros, porque cada miembro es un campo donde la escultura puede lucir sus primores; pero en esto, como en todo lo demas, qualquier exceso es vicioso. La escultura es respecto de los edificios lo que el bordado respecto de los vestidos. Quando el bordado es ligero y dexa ver bastante el campo, sobresale mas, y es un atavío verdaderamente noble, porque guarda un carácter de sencillez. Si al contrario el bordado es cargado y confuso, no tiene mas circunstancia que el mucho trabajo y la profusion del material. Los que ven un vestido tan cargado dicen: mucho habrá costado, pero no es hermoso. La escultura debe usarse con igual parsimonia en los edificios; si se usare sin economía y confusamente, se gastará mucho para hacer una obra sin lucimiento. Es, pues, buena máxîma no gastar escultura en todos los miembros de un orden; conviene dexar intervalos y descansos. El que quisiere engalanar con juicio una obra, no gastará escultura en dos miembros inmediatos, y dexará uno desnudo, que sirva de campo al miembro entallado. Aun en este caso, para que la escultura haga buen efecto es preciso que los contornos sean bien terminados, y naturales: quando son bien terminados, la obra está hecha con limpieza; quando son naturales, tiene gracia.

En

Fig. En los pedazos, ó partes entalladas debe escusarse la escultura esenta porque el grueso de sus masas siempre da visos de pesada á la Arquitectura; conviene, pues, usar los relieves mas baxos.

Leyes, licencias y defectos de las partes esenciales del orden.

1334 Declarado ya quanto corresponde á los órdenes así en general, como en particalar, pasarémos á considerar sus dos partes esenciales que son columna y entablamento.

De la columna.

La parte mas esencial de todo orden, es, segun queda dicho, la columna, acerca de la qual hemos de considerar 1.° sus partes; 2.° su forma; 3.° su colocacion.

Partes de la columna.

1335 De las tres partes tantas veces mencionadas que tiene la columna, es á saber, la basa, el fuste y el capitel, la basa la fortifica por la parte de abaxo, y la da mayor solidez, hace mas reparable la gracia que hace á las columnas su retraimiento y su copada; y una vez que la firmeza y la hermosura autorizan su uso, no se puede suprimir por razon alguna. El orden dórico es el único que en su origen tuvo columnas sin basa, conforme se ve en el teatro de Marcelo, y Vitruvio tampoco da basa al orden dórico. Pero estas autoridades son de muy poco peso contra los motivos en que va fundada la necesidad de la basa en todos los órdenes, cuyos motivos corrobora la práctica casi universal de todos los arquitectos antiguos y modernos, quienes han apropiado al orden dórico la basa Aticurga, así como cada uno de los otros dos órdenes tiene la suya propia.

El capitel es una especie de almohadon que contribuye á que la columna sostenga mejor el entablamento.

1336 En toda fábrica de carpinteria, los pies derechos

chos y demas maderos cuyo destino es apear plantados Fig.
en situacion vertical, van asegurados, ó apeados en la parte de arriba y la de abaxo, y á imitacion de esto se han inventado las basas y los capiteles de las columnas. Aunque las molduras y adornos con que se engalanan estas dos partes son del distrito del gusto, y pueden variarse de infinitos modos, no obstante debe tambien ir ajustada á reglas determinadas su eleccion.

1337 Las partes que apean por abaxo deben abrirse y horcaxarse ácia el suelo, y las que apean por arriba deben al contrario horcaxarse subiendo. Esta es la razon por que la fuerza y el vuelo de lás molduras de la basa ha de ir menguando conforme se van arrimando al vivo de la columna; quando ha de ser todo lo contrario respecto del capitel, cuyas molduras conviene tengan mayor fuerza y vuelo á medida que están mas lejos del fuste de la columna: quiero decir, que en la parte de abaxo lo endeble siempre debe estar sobre lo fuerte, y en la de arriba lo fuerte sobre lo endeble. Y de hecho, como en la basa las partes mas baxas tienen mayor diámetro, es natural tengan tambien mayor fuerza; siendo todo lo contrario en el capitel, cuyas partes mas altas son las que tienen mayor diámetro.

En esto va fundada la preferencia que merece la basa ática respecto de todas las demas. Sobre que es muy buena su forma para la parte inferior de la columna, la diminucion del diámetro y grueso de sus molduras es qual se puede desear. No sucede otro tanto en la basa jónica, en la qual choca ver que lo fuerte descansa sobre lo endeble; ni con la basa corintia, donde se nota el mismo defecto, bien que no tan reparable ni chocante.

1338 En las basas y los capiteles conviene usar pocas molduras, porque de su muchedumbre de estas se originan forzosamente partes pequeñas, que en las obras de Arquitectura son muy contrarias á la nobleza y al gran gusto. Por esta razon las divisiones principales de las basas y los capi-

Fig. teles nunca deben ser mas de tres ó quatro. Quando fueren tres, se dividirá toda la altura en 30 partes, de las quales se darán 11 á la mas robusta, 10 á la siguiente, y 9 á la postrera. Si las partes fuesen quatro, divídase igualmente la altura en 30, y dense 9 de estas á la mas fuerte, 8 á la siguiente, 7 á la tercera, y 6 á la mas delicada. Tambien se podrá dividir toda la altura en 32 partes, y tocarán á cada una de las quatro respectivamente 5, 7, 9, 11. Si el número de las partes principales pasare de quatro, saldrán demasiado pequeñas, cuyo defecto es gravísimo.

Forma de la columna.

1339 Dirémos 1.º qual es para la columna la forma mas natural ó mas ayrosa; 2.º que juicio debe formarse de la pilastra que algunos substituyen en su lugar.

La columna ha de ser redonda, porque la naturaleza no cria arbol alguno quadrado; la columna ha de ir en diminucion ácia su parte superior, porque con esta diminucion cria la naturaleza todas las plantas.

Son por consiguiente defectuosas las columnas que en vez de ir en diminucion ácia arriba, son panzudas, teniendo uno como vientre ó panza ácia la mitad de su fuste, á manera de huso; cuya forma es monstruosa porque no hay exemplar de ella en toda la naturaleza. Son tambien defectuosas las columnas almohadilladas, y parto de una fantasía desconcertada; una columna almohadillada no es una columna, sino varios trozos de columna, de módulo desigual, puestos unos sobre otros, los quales hacen un efecto muy mezquino.

1340 Pero las peores de todas las columnas son las Salomónicas, cuya invencion arguye verdaderamente habilidad en su autor, porque es dificultoso acertarlas; bien que si hubiera sido hombre de gusto y juicio no hubiera gastado el tiempo en poner por obra tan extravagante invencion. Las columnas salomónicas son en la Arquitectura lo que en el cuerpo humano las piernas de un patistebado.

Arquitectos ha habido tan locos, que han asentado sobre Fig. trozos de columnas rectas los dos tercios de una columna Salomónica; otros finalmente, de gusto estragado, pero espantados de la dificultad, se han contentado con enroscar en una columna recta sus canales, cuyas extravagancias se han usado particularmente en retablos de altares. Todas estas son invenciones que alucinan ó deslumbran, pero solo arguyen pobreza de ingenio. Ciñámonos á lo sencillo y natural; esta es la única senda que encamina á lo bello.

A esto responden algunos que en las composiciones ligeras y elegantes, donde no se requiere mucha solidez, las columnas salomónicas no solo no repugnan, sino que hacen al contrario buena vista, y las dan mucha gracia por razon de la variedad. Pero no nos cansarémos de repetir que por la variedad no deben abonarse todas las vanas invenciones. Columnas ahuecadas y torcidas á manera de espiral ó caracol no pueden quadrar con una composicion ligera y elegante, porque supuesto que repugnan con la firmeza, son contrarias á la naturaleza. No porque se siga una práctica hemos de inferir que sea buena; ni porque un objeto irregular haya tenido la fortuna de agradar, dexará de ser necesario desterrarle.

De las pilastras.

1341 Las pilastras son columnas quadrángulas, que tienen la misma basa, el mismo capitel, la misma cornisa con los mismos vuelos y altura que las columnas, y llevan los mismos nombres que los órdenes.

De lo dicho antes se infiere con evidencia que estas pilastras son una mala imitacion de las columnas; sus ángulos manifiestan la pobreza del arte; desdicen notablemente de la sencillez de la naturaleza; tienen esquinas incómodas que quitan parte de la vista; sus superficies sin redondez dan á todo el orden una vista aplastada; no sufren aquel retraimiento que hace tan agraciadas las columnas. Las pilastras jamas son necesarias; y en todas las par-

Fig. tes donde se usan, podrian usarse igualmente columnas. Deben, pues, mirarse como una estraña novedad, la qual no va fundada en la naturaleza, ni autorizada de la necesidad; no tiene otro origen que la ignorancia, ni mas padrino que la costumbre.

Sé muy bien que en todas las partes se hallan pilastras; que en un edificio con pavellones resaltados v. gr. no puede ser una misma, por razon de la variedad, la decoracion de estos y la del cuerpo principal. Pero nunca pide la variedad que se atropellen las leyes de la naturaleza. La pilastra es un suplefaltas que para todo sirve: se la casa con la columna, sin considerar que no hay maridage mas ridículo. Al que usare pilastras por ser muy costosas las columnas, le aconsejamos que, pues busca economía, no use orden alguno de Arquitectura; tambien se pueden hacer sin órdenes edificios que no carezcan de hermosura: pero siempre que quisiere usar órdenes, no se le puede perdonar la columna, que en todo orden es la parte principal.

1342 A pesar de estas razones vemos que se usan pilastras de varias especies, como son pilastras aisladas, pilastras angulares arrimadas al muro, y pilastras entregadas en el muro. Veamos, pues, qué juicio hemos de formar de todas estas prácticas.

De las pilastras aisladas no se conoce mas que un exemplar, y mejor seria que no hubiera ninguno. Estas pilastras jamas pueden ser necesarias; porque en los pórticos y las lonjas solo convienen columnas hermosas y aisladas, ó pilares sencillos, ya que se quieran escusar los órdenes de Arquitectura.

1343 Sabemos que en sentir de algunos Arquitectos son precisas, en los edificios con columnas aisladas, pilastras en los ángulos, porque allí debe procurarse mayor fortificacion, y porque no puede menos de cargar en vano el arquitrabe sobre la columna angular.

Pero ninguno de estos motivos puede hacer tolera-

rables estas pilastras angulares. Porque con dar á la columna mayor diámetro, y menos diminucion por arriba, se logra la correspondiente firmeza, sin que sea reparable la mayor dimension, porque el ayre abierto disminuye los objetos. Una pilastra aislada, puesta en el ángulo, mirada de lado parecerá mayor que mirada de frente en la razon que 7 es mayor que 5, ó en la razon que la diagonal es mayor que el lado: por consiguiente, si mirada de frente tiene la proporcion que la corresponde por sí y por razon de la columna que la acompaña, parecerá desproporcionada quando se la mire por la esquina. Fuera de que no da la pilastra angular al edificio la firmeza que se piensa, por lo mucho que están expuestas sus esquinas á los encuentros y á la inclemencia. Fig.

Si el arquitrabe carga en vano sobre la columna angular, es muy poco, y esto tampoco se puede reparar, porque lo tapa el vuelo del capitel. Y al cabo ¿qué razon hay para dar mayor fuerza á estas esquinas? ¿No estamos viendo enteros al cabo de veinte siglos pedazos de pórticos antiguos sin pilastra alguna angular?

Si los Griegos usaron alguna vez, dice Milizia (I. 182) pilastras en el ángulo del muro, que presentan dos y á veces tres caras, por precaver los muchos defectos que se hubieran seguido del uso de las columnas, las plantaban en el extremo del muro, pocas veces las disminuian como á las columnas, á las quales no se parecian en las molduras de sus basas y capiteles. Solo en algun orden corintio llevaban estas pilastras basa y capitel.

1344 Si las columnas entregadas en el muro son defectuosas, lo serán igualmeute las pilastras.

Pero quando por falta de tino no supiere precaver el Arquitecto los casos donde no podrá usar columnas, y estén solas las pilastras, haciendo el primer papel en la composicion, deberá darlas de vuelo $\frac{1}{4}$ de su diámetro, porque así no parecerán tablas pegadas al muro, y los capiteles corintios quedarán regulares, estando cortadas por me-

 dio

Fig. dio las macollas de las volutas y las pequeñas hojas de los lados. Pero deberá darlas mas vuelo, quando entre las pilastras corrieren cornisas de ventanas é impostas, si no bastase el señalado para igualar con el de la cornisa seguida, la qual quedaria sin esto cortada de un modo que haria mala vista. De aumentar así el vuelo de la pilastra resulta el inconveniente que el arquitrabe de los anchos intercolumnios parece poco apeado; para evitarle, adelantan algunos el cornison, pero es este un defecto gravísimo.

Siempre que las pilastras estén detras y muy arrimadas á las columnas, bastará darlas $\frac{1}{8}$ de vuelo, con tal que no vuele mas la cornisa corrida: pero si la columna estuviere muy cercana al muro, será superflua la pilastra, pues se concibe que el arquitrabe estriba en el muro donde va entregado. Sobre que entonces la pilastra de ningun modo contribuye á la fortificacion, perjudica á la hermosura, porque parece mas galana la columna arrimada á un campo liso, siendo así que su basa y capitel causan confusion con el de la pilastra.

Quando las pilastras estuvieren á suficiente distancia detrás de las columnas, como en los pórticos y perístilos, deberán pasar la linea del muro $\frac{1}{6}$ de su diámetro, con cuya circunstancia serán mas tolerables que no las columnas entregadas. Pero, no nos cansamos de repetirlo, lo mejor siempre será imitar á los antiguos, quienes en todos sus pórticos dexaban liso y hermoso el muro detrás de la columna, sin emporcarle, digamoslo así, con pilastras ni medias columnas.

Si las pilastras hubieren de estár en una misma linea con las columnas, el vuelo de estas determinará el de aquellas, el qual por consiguiente no podrá ser menos de un semidiámetro, porque ninguna columna puede estar mas entregada.

Quando las columnas van arrimadas al muro, suele parearse la pilastra angular con una columna que tape su lado interior; donde no, la pilastra parecerá despropor-

cio-

cionada desde el correspondiente punto de vista, si fuere muy cercano, de todo el edificio, particularmente quando este sea pequeño. Para precaver este inconveniente, algunos incurren en otro, que es dexar un vano disforme entre las columnas y las pilastras. Pero como no siempre es posible evitar el defecto de la pilastra mirada por su diagonal, en las fachadas cuyos ángulos llevan pilastra, se remediará el defecto quanto cabe, dexando entre pilastra y pilastra un entrepaño de pared, haciendo que la cornisa vuele sobre las dos. Fig.

1345 Acaso se nos preguntará si, dado caso que á pesar de lo dicho alguno quisiere usar pilastras, convendrá sean retraidas. La respuesta es dificultosa si la hemos de fundar en alguna práctica constante, porque no se halla ni en lo antiguo ni en lo moderno. Sin embargo lo mas acertado será disminuir las pilastras, ya para variar su forma, y por la mejor proporcion de los capiteles, particularmente en el corintio, ya para escusar la irregularidad que ocasiona el paso del arquitrabe desde las columnas disminuidas á las pilastras sin diminucion, ya para precaver la gran dificultad que hay en distribuir con regularidad los modillones angulares, estén las pilastras solas ó acompañadas de columnas. Porque quando las pilastras puestas detrás de las columnas no tienen diminucion, la posicion del arquitrabe que carga sobre estas y aquellas es defectuosa; pues el arquitrabe carga en vano sobre la columna, defecto notable, especialmente en lo exterior, que se ve desde mas partes; ó no ocupa todo el ancho de la cabeza de la pilastra, otro defecto, que solo puede disimularse en las grandes elevaciones, donde ó no se repara, ó se repara poco.

A esto se agrega que si las pilastras no menguan, los modillones han de estár mas apartados unos de otros que no en las ordenanzas con columnas; los entrepilastras han de ser mas anchos que los intercolumnios, y la cornisa deberá tener mayor vuelo para guardar entre los mo-

Fig. modillones los espacios quadrados y regulares. Otro motivo para disminuir las pilastras es que si no van en diminucion parecen mas anchas por arriba que por abaxo. Parece esta apariencia contraria á las leyes de la Optica, pero no hay cosa mas cierta; ora provenga de la luz que es mas fuerte abaxo que arriba, ó de la impresion que dura algun tiempo.

El único inconveniente de las pilastras disminuidas es que quedan entre ellas espacios desiguales. Este defecto, que es de corto momento, atendidas las ventajas que proporciona, es tambien comun á las columnas; pero no por eso dexa de ser defecto, el qual se hace mas reparable en las pilastras, particularmente si es poco su vuelo, quando hacen el primer papel en la composicion, si no van mezcladas con columnas, y hay en sus intervalos faxas, requadros, y otros adornos de puertas, ventanas, nichos, cuyas cosas son todas perpendiculares y dicen mal con las pilastras disminuidas. Por consiguiente en estos casos no han de ir en diminucion, por ser muy puesto en razon que de dos inconvenientes se evite el mayor.

Se tiene observado que donde hay pilastras con columnas, aquellas parecen notablemente mayores que estas, aunque sea uno mismo el diámetro de ambas. Es por consiguiente preciso hacer el diámetro inferior de la pilastra unos pocos minutos menor que el de la columna, y su diámetro superior igual con el superior de la columna.

1346 Tambien se estila acanalar las pilastras igualmente que las columnas, para quitar la insipidez de la superficie plana, y por lo regular se las dan siete canales por cara. Quisiera Escamozzi que las pilastras entregadas se acanalaran solo por la frente y nunca por los lados; cuya práctica es muy acertada quando entre las pilastras corren cornisas é impostas, cuyas molduras introduciéndose en el hueco de las estrias quedan cortadas con irregularidad y hacen mala vista. Pero quando los flancos son libres, se pueden acanalar del mismo modo que la frente, con tal que estén distribuidas las canales de modo que donde sale del muro

la

la pilastra haya un entrepaño, á fin de que se distinga Fig. quanto sea posible la forma de la pilastra.

Es de hombres de gusto depravado adornar las caras de las pilastras con requadros, y otras esculturas de poco bulto. Lo mas que sufren son adornos de follegería de poco relieve, naturales y sencillos.

Concluimos con encargar otra vez se usen con parsimonia las pilastras, no solo por el exceso con que se usan sin necesidad en parages donde harian mejor papel las columnas, mas tambien por otros muchos motivos.

Colocacion de la columna.

1347 Aquí nos toca especificar 1.° en qué situacion han de estar las columnas respecto del orizonte, y del muro del edificio; 2.° respecto del suelo; 3.° respecto unas de otras.

Situacion de la columna respecto del horizonte y del muro del edificio.

1.° La columna debe estar en situacion puntualmente vertical, porque siendo su oficio sostener todo el peso, quanto mas á plomo estuviere, tanto mas fuerte será; 2.° la columna debe estar aislada, para que no desdiga de su origen y destino.

1348 Son por consiguiente defectuosas las columnas entregadas en el muro, porque quita muchísima gracia á una columna todo obstáculo que borra ó tapa alguna parte de su contorno, por pequeña que sea. Verdad es que como nuestras habitaciones no son soportales, sí edificios cerrados por todas partes, casos ocurren donde la precision de cerrar los intercolumnios, obliga á entregar las columnas. Entonces el no dexarlas aisladas no será defecto, sino licencia autorizada de la necesidad. Pero toda licencia es imperfeccion ó la supone, debe por lo mismo tomarse con sumo miramiento, y solo quando no hay otro remedio. Por consiguiente quando el Arquitecto no pudiere menos de entregar las columnas, las entregará tan po-

Fig. poco como pueda, á lo sumo una quarta parte, y aun menos; con el fin de que aun estando así aprisionadas las quede algo de aquella libertad y desahogo que las hace tanta gracia. Mucha cordura sería precaver la necesidad de entregar las columnas; pero con mas cordura tadavía obrará el Profesor que usare columnas solo en los pórticos donde pueden estar enteramente aisladas, y escusare ponerlas en todos los parages donde suele ser forzoso arrimarlas á algun muro. Finalmente, aun quando no es posible exîmirse de esta sujecion ¿quien quita dexar desacompañada la columna para que esté toda entera á la vista?

Situacion de la columna respecto del suelo, ó de los pedestales.

1349 La columna se ha de colocar inmediatamente sobre el empedrado, así como los pilares de la choza van plantados en el suelo.

Es por consiguiente práctica defectuosa asentar las columnas sobre pedestales, porque si las columnas son, digamoslo así, las piernas del edificio, es un absurdo darlas á ellas otras piernas. Los pedestales se han inventado solo por pobreza: quando no se halló piedra con que hacer columnas de competente altura, se apeló al recurso de plantarlas sobre zancos para suplir la altura que las faltaba; y con el mismo fin quando no ha bastado un pedestal, se han usado dos. No hay cosa que mas visos tenga de pesada, ni quite mas gracia á los órdenes que estos macizos enormes y esquinados que sirven de sotabasa á las columnas. Los pedestales tienen los defectos siguientes: 1.° quitan á la columna cierta grandeza y magestad que la es propia, haciendo que parezca encogida y vacilante, y son causa que parecen alteradas sus bellas proporciones: 2.° los ángulos de la cornisa del pedestal, están muy expuestos á romperse; 3.° quando el pedestal está al raso se queda encima el agua llovediza que perjudica á la basa de la columna; 4.° si está arrimado al muro, ó á los pilares, resulta un conjunto de basas desiguales en planos di-

diferentes; defecto sumamente ingrato á la vista, especialmente quando todo debe correr por un nivel; 5.° los pedestales angostan los intercolumnios por la parte de abaxo, donde cabalmente deben ser mas anchos. Fig.

1350 Las columnas pueden plantarse sobre un macizo de pared continua, quiero decir sobre un zócalo sencillo, sin basa ni cornisa, y de mediana elevacion, siempre que se edifique un pórtico cuyo piso interior sea mas alto que el piso del sitio que el pórtico circunda. En este caso, tan lejos estamos de censurar esta práctica, que antes al contrario pensamos que hará muy buena vista. Casos ocurren tambien donde cada columna puede colocarse sobre un pequeño zócalo separado, quando llena los intercolumnios una balaustrada que sirve de antepecho. Esta segunda manera es menos perfecta, y seria defectuosa, á no ser que la autorice la precision de plantar una balaustrada de antepecho en un pórtico que está en el primer piso del edificio. Pero poner pedestales debaxo de las columnas en el piso del suelo, es un abuso que por ninguna razon se puede disimular.

Casi los mas de los altares de las Iglesias presentan á la vista este ridículo espectáculo. Se quiere que por fuerza haya columnas; y como seria muy costoso hallarlas de módulo bastante grande para plantarlas inmediatamente sobre el pavimento, es forzoso apelar á los pedestales, porque, dicen, serian cosa ridícula columnas plantadas en el suelo para acompañar el ara de un altar. Pero ¿qué necesidad hay de emplear columnas postizas para adornar el retablo de los altares? Y si absolutamente se quisiese usar semejante decoracion, mejor seria plantar columnas en el pavimento con su entablamento, y una cúpula encima, quedando el altar aislado en medio. En una palabra, los pedestales solo pueden servir para las estatuas, y quebranta las leyes del buen gusto el que las emplea para otros usos.

1351 No faltará quien diga que los pedestales se han usa-

Fig. usado en todos tiempos ; que Vitruvio y sus comentadores dan el suyo á cada orden , y se hallan en los edificios mas hermosos de la antigüedad. Pero á esto respondemos que debe reprobarse por mala toda invencion repugnante con la naturaleza , ó de la qual no se pueda dar razon que satisfaga , aun quando la abonen hombres autorizados.

¿Hemos de obrar tan atados , se nos replicará, que nos quitemos el recurso de dar mas viveza á nuestros gustos mediante una irregularidad aprobada ? ¿Hemos de ser esclavos de los usos primitivos, y hacer empeño , por no abandonarlos, de seguir en nuestras composiciones leyes demasiado severas , quando la distancia de los tiempos y el imperio de un antiguo hábito nos autoriza á quebrantarlas ?

Y que ¿puede acaso el tiempo autorizar irregularidades ? Si nuestros antepasados desaprobaron con razon ciertos abusos en su nacimiento , ¿ya no nos será lícito á nosotros desaprobarlos porque se han ido radicando con el discurso del tiempo y el uso continuado? La máxîma que funda el derecho en solo el uso es de mucho recurso para los Artistas ignorantes y perezosos , pero se opone á la perfeccion del arte. Lo que fué abuso en su origen no dexa de serlo por haberse hecho costumbre. En las cosas que son del distrito de la razon , lo que merece desaprobarse una vez , merece desaprobarse siempre. Lo bueno y lo malo en esta linea imprimen un caracter indeleble , cuya esencia no puede mudar ni el transcurso de los tiempos , ni la continuacion. El que en las Artes no quiera sino reglas arbitrarias podrá contentarse con el uso : pero los hombres que en las operaciones de las artes reconocen principios fixos , deben apelar de la costumbre al tribunal de la razon , y con las decisiones de esta derribar el imperio de aquella.

1352 Quede , pues , sentado que solo en casos muy raros pueden usarse pedestales , pero aun entonces deben con-

concurrir en ellos dos circunstancias sumamente esenciales, es á saber una forma muy sencilla, y suma puntualidad en sus proporciones. Fig.

Las figuras triangulares, circulares, polígonas y mixtilineas con resaltos, boquillas, y vientres en el dado, puestas en forma de balaustres, ó cintas, festones y requadros de estraña figura son cosas insoportables en los pedestales, del mismo modo que en todo lo demas de la bella Arquitectura. No hay duda en que el dado ha de estar adornado de mas ó menos requadros rectilineos, ó quedarse sencillo, segun sea el orden al qual va agregado, ó el caracter del edificio. De la misma máxîma pende tambien la sencillez, ó la decoracion de las basas y cornisas de los pedestales.

Por lo que mira á las dimensiones del pedestal, hay mucha variedad en los Autores. Paladio le da $\frac{1}{4}$ de la columna; Viñola $\frac{1}{3}$. Si el pedestal es un defecto, quanto menos alto sea, tanto menos reparable será.

Situacion de las columnas respecto unas de otras.

1353 Tres son los puntos que abraza este asunto; 1.° los intercolumnios; 2.° las columnas pareadas; 3.° los arcos.

De los intercolumnios.

1354 Llámase intercolumnio ú entrecolumnio el espacio entre dos columnas; y para señalar con acierto su proporcion, es indispensable atender á las tres circunstancias que constituyen perfecto un edificio, es á saber la firmeza, la comodidad y la hermosura.

Desde luego no han de ser tan anchos los intercolumnios que desdigan de la solidez real, ó aparente; ni tan angostos tampoco, que quiten luces al edificio, ó estorben el paso: cuya regla debe guardarse sin perjuicio de cierta proporcion grata á la vista, en la qual estriba la hermosura. El que quiera, pues, hacer intercolumnio sin quebrantar esta regla debe tener presente que las columnas

Fig. nas gruesas puestas muy juntas parecen mas gruesas de lo que son en realidad; y que las columnas delgadas puestas muy distantes, parecen mas delicadas de lo que son.

Fundándose en esto señala Vitruvio las cinco especies siguientes de intercolumnios.

Intercolumnios.	*Diámetros de la columna.*	*Altura de la columna.*
1 Picnóstilo.	$1\frac{1}{2}$	16.
2 Sístilo.	2	$18\frac{1}{2}$.
3 Eústilo.	$2\frac{1}{2}$ ó $2\frac{1}{4}$	17.
4 Diástilo.	3	17.
5 Areóstilo.	4	16.

Los dos primeros, mas angostos que los otros, son apropiados al orden corintio, el mas delicado de los tres; el del medio al jónico; y los dos últimos, que son los mas anchos, al dórico, el mas macizo de todos. Pero los antiguos solo usaban el último que es de 4 diámetros en el dórico mas sencillo, ó el toscano, en el qual se usaban arquitrabes de madera.

Los intercolumnios, conforme los señala Escamozzi son los siguientes. Al del orden toscano le da 3 diámetros de la columna: al del dórico, $2\frac{3}{4}$; al del jónico, $2\frac{1}{2}$; al del compuesto, $2\frac{1}{4}$; al del corintio, 2 diámetros de la columna. Parece mas acertada esta determinacion, porque va graduada de unos órdenes á otros, y excluye los extremos excesivos de 4 y $1\frac{1}{2}$ de Vitruvio.

Viñola ha señalado para todos los órdenes casi una misma especie de intercolumnio, y cree Milizia (I. 198) que bien mirado, es este método mejor. Porque desechando los dos intercolumnios extremos de Vitruvio, el primero por demasiado angosto, y el otro por demasiado ancho, guarda los tres del medio, el sístilo de dos diámetros para el corintio, el eústilo de $2\frac{1}{2}$ para el jónico, y el diástilo de 3 para el dórico; con estos tres intercolumnios se guarda la regla señalada, pues por ser

ser las columnas todas de una altura, se hace reparable la gradacion de los intercolumnios, los quales son tanto mas anchos, quanto mayor es el diámetro de la columna: esta es la razon por que el picnóstilo fué muy usado de los antiguos que usaban mucho grandes columnas; pero en estos tiempos seria desproporcionado, porque usándose columnas medianas saldrian intercolumnios inservibles. Tambien proporciona este método dar á cada orden mas intercolumnios, conforme es preciso en muchas ocasiones; siendo así que en los demas sistemas ningun orden puede llevar mas que una especie de intercolumnios. Fig.

1355 Habiendo, pues, muchos intercolumnios para cada orden, solo falta usarlos con arreglo á la conveniencia y necesidad. Pero no hay precision de seguir escrupulosamente en las tres especies las medidas de Vitruvio; es forzoso alterar algun tanto la regularidad de las divisiones del sofito, á fin de que los modillones correspondan puntualmente al exe de la columna; punto muy descuidado de los antiguos, segun Milizia, bien que es mas reparable la irregularidad del sofito que no qualquiera leve alteracion en el intercolumnio.

1356 En el dórico pide su friso que los intercolumnios discrepen forzosamente de los que se usan en los demas órdenes, por ser preciso que el intercolumnio no coja menos de un triglifo, ni mas de tres; el mejor es de dos triglifos.

1357 En toda fachada las columnas han de ser siempre pares, á fin de que haya en medio un intercolumnio para la puerta ó entrada. En los pórticos, vestíbulos, perístilos y galerías han de ser iguales unos con otros los intercolumnios quanto posible sea; y si alguna vez conviene dexar el de en medio algo mas ancho, ha de ser el exceso tan corto quanto cabe. Así lo practicaron los Romanos que hacian este exceso de solo un modillon, ó de un triglifo y una metopa; pero en los edificios Griegos todos los intercolumnios son iguales sin atender á puerta ni &c.

y

Fig. y son sin comparacion mas hermosos: solo en el Propileo ó pórtico que servia de entrada en la ciudadela de Atenas, el intercolumnio del medio era mas ancho que los de los lados, por no quitar al edificio nada de lo que caracteriza una puerta.

En los edificios pequeños, como son Iglesias chicas, y otras decoraciones usadas en los jardines y casas de poco buque, han de ser los intercolumnios mas anchos de lo acostumbrado; porque la pequeñez del diámetro no dexaria bastante espacio para pasar con comodidad; por lo que, no han de coger menos de quatro pies una pulgada, cuyo espacio basta para dar paso á un hombre de la mayor corpulencia.

1358 La regla propuesta debe guardarse bien sean las columnas desacompañadas ó apartadas del muro, bien estén arrimadas ó entregadas en la pared. Así, quando las columnas están desacompañadas, han de ser tales los intercolumnios, que sobre ser sólidos y hermosos, franquee cada uno el paso correspondiente á su destino.

Quanto mas las columnas están arrimadas ó entregadas en el muro, tanto mas se ha de procurar sea tal la disposicion de los intercolumnios, que los vanos de las puertas, ventanas, y los nichos no corten el zócalo de la columna. No ha de sobrar ni faltar cosa alguna; lo peor seria que hubiese alguna estropeada.

Si los Arquitectos hubiesen considerado siempre los intercolumnios con estos tres respectos, no se verian en un mismo edificio columnas puestas sin tino, unas tan inmediatas á otras, que casi se tocan, otras tan distantes, que al mirarlas entra uno en aprehension de que se caiga el arquitrabe.

1359 El número de los intercolumnios pende de la extension de la pared que se ha de adornar. Pero los intercolumnios determinan algunas particulares dimensiones como pavellones, resaltos, patios, vestíbulos, lienzos de apartamientos nobles, &c., entre cuyas cosas ha de haber alturas proporcionadas entre ellas y adequadas á la distribu-

cion

cion interior, y al caracter del edificio. Esto manifiesta que Fig.
con las mas pequeñas partes de los órdenes se consigue ensanchar y determinar todo el edificio.

Columnas pareadas.

1360 Lo que va dicho acerca de los intercolumníos está manifestando que no es digna de alabar la práctica tan del gusto de los modernos, y no del todo desconocida de los antiguos, de parear las columnas. ¿Quál es con efecto la gracia de estas columnas pareadas tan inmediatas unas á otras, que sus basas y capiteles se tocan ó poco menos? Antes parecen repugnantes con la naturaleza, la qual lejos de obrar á brincos, pasa imperceptible y gradualmente de una cosa á otra; siendo esta la razon por que nos agrada tanto la distribucion entre columnas, y otros objetos equidistantes unos de otros. Agrégase á esto, que en algunos casos hacen muy dificultosa y tambien imposible la distribucion regular de los triglifos, modillones y del sofito. Y al cabo ¿qué se saca con hacer con mas columnas y mayor gasto lo que puede hacerse con menos?

Hemos de confesar sin embargo que en algunos casos son necesarias las columnas pareadas. En las esquinas de los edificios que llevan órdenes con pequeñas y medianas divisiones, parece que no se puede menos de parear en la esquina una columna ó pilastra, á fin de que haya allí mayor fuerza, y el macizo sea por lo menos igual con los demas de la fachada. Verdad es que en estas esquinas se suelen echar almohadillados ó faxas, pero no viene bien este recurso donde campean los órdenes de Arquitectura.

Tampoco es necesario quando tiene el edificio grandes repartimientos, y las ventanas son muy espaciadas, por ser poco reparable la diferencia de los macizos.

1361 Pero es preciso parear las columnas siempre que dadas las ventanas, las puertas, los nichos, ú otras decoraciones, los intercolumnios salen demasiado anchos, y

Fig. por lo mismo endebles y desagradables. Claro está que en estos y otros casos semejantes se le da al intercolumnio, con parear las columnas, no solo una proporcion mas acertada, sino tambien mayor fuerza, porque las piezas del arquitrabe van unas dentro de otras; pero los intercolumnios chicos son de una estrechez mezquina. Tal es la famosa columnata del Louvre, en la qual usó Perrault su areóstilo, esto es, tal disposicion de columnas, que el intercolumnio mayor es de $3\frac{1}{2}$ diámetros, y el menor solo es de $\frac{1}{2}$ diámetro.

1362 Son, pues, las columnas pareadas un recurso para casos que no se deben procurar de intento, bien que suelen ocurrir aun en las obras mas pensadas. Siempre que por alguna extraña necesidad sea forzoso usarle, conviene aplicar todo el cuidado en que sean menos reparables y menos desagradables las irregularidades que se originan de tan viciosa disposicion. Estas irregularidades son que los modillones con dificultad caen en derecho del medio de los intercolumnios, y del exe de las columnas. Para precaver este inconveniente, el Arquitecto del peristilo del Louvre ha alargado los modillones y sus intervalos: la distancia de centro á centro en aquellos grandes intervalos, es de un módulo y 13 minutos; y en los intercolumnios pequeños es de un módulo y 15 minutos. Este método, bien que tolerable en aquel grande edificio, donde la faxa del dentellon no está cortada, y los ángulos son terminados de pilastras sin diminucion, no es para seguido en otros casos; porque ó convendria ensanchar toda la cornisa y alterar todas sus proporciones; ó los modillones no caerian regularmente sobre los dentellones que no debe haber, ó los casetones del sofito, en vez de ser quadrados, saldrian prolongados, y el intervalo entre el último modillon y el que hay sobre la columna angular, seria mucho menor que los demas.

Para escusar estas irregularidades no hay cosa mejor ni mas sencilla que mantener una distribucion regular

lar en el cornison, sin alterar de ningun modo sus medidas, Fig.
empezando á repartirle desde los dos extremos del edificio. Con esto los cornisones corresponderán en medio de cada columna, y tan inmediatos al medio de los intercolumnios, que la diferencia no será reparable. El único inconveniente de esta práctica es que los tres intercolumnios centrales del edificio serán $\frac{1}{3}$ de módulo mas anchos de lo que piden los modillones. Pero es este un exceso muy corto, y facil de repartir de modo que sea imperceptible en un trecho tan grande.

Tambien prevenimos que en las columnas pareadas no van separados los plintos de las columnas, porque harian muy mala vista los cortos intervalos que quedarian entre plinto y plinto.

1363 Un caso hay donde las columnas pareadas se pueden usar sin inconveniente alguno; y es quando van colocadas no en la longitud, sino en el ancho del muro, quando coge este tanto de grueso, que no basta para apearle una columna sola. En fin, las columnas pareadas debe pedirlas la naturaleza misma de la fábrica, y alguna necesidad tan urgente, que sin este doble apeo no sea posible levantar, ni pueda subsistir el edificio.

De los arcos.

1364 Los arcos no son de tanta magnificencia y hermosura como las columnatas seguidas; pero son mas sólidos y mas acomodados para patios, entradas, plazas, y para todos los vanos de extraordinaria luz, como las puertas por donde pasan coches.

1365 Hay varios modos de fabricar y adornar los arcos; 1.° con columnas solas; 2.° con machones sencillos; 3.° con machones acompañados de columnas ó pilastras.

1.° Las columnas solas no pueden usarse en los arcos sino de dos maneras. La una consiste en poner el arranque de los arcos inmediatamente sobre los capiteles de las columnas. Este es un disparate que se ha cometido por es-

Fig. pacio de mucho tiempo, y se comete todavía el dia de hoy, sin embargo de ser muy perceptible que carga en falso el pie del arco, y que repugna con la solidez real y aparente. Porque siendo un quadrado la imposta del arco, y redonda la columna, es preciso ó que el quadrado se salga con su ángulo fuera de la circunferencia del círculo, que es seccion de la columna, y entonces queda sin pie una porcion del arco; ó el quadrado queda inscripto en el círculo, y entonces quatro secciones del fuste de la columna quedan inútiles, pues nada apean; con lo qual se peca por exceso, quando antes se pecaba por defecto. Podrá esto tolerarse quando mas en algun pedazo de Arquitectura fingida de madera para espectáculos de paso.

El segundo modo consiste en voltear los arcos encima del sobreornato de las columnas, poniendo junto á las columnas principales otras columnas que reciban de plano dicho sobreornato. Es este método muy elegante siempre que el intercolumnio menor salga con las proporciones señaladas en los intercolumnios, y bastante acomodado para que ni quite luces al edificio, ni estorbe sirva para los usos peculiares á su destino.

2.º Es práctica natural y muy propia de las obras mas robustas asentar los arcos sobre machones sencillos.

Por lo que mira á la altura de su vano, no debe ser ni mucho mayor ni mucho menor que el duplo de su luz. De aquí se puede sacar una regla general y adequada para todos los arcos de todos los órdenes diferentes, cuya regla consiste en dividir el ancho dado de un arco qualquiera en 12 partes iguales, y dar 23 de ellas á la altura del arco del orden toscano; 24 al dórico; 25 al jónico; y 26 al corintio.

1366 El ancho de los machones ha de ser $\frac{1}{2}$ quando mas y $\frac{2}{5}$ quando menos del ancho de la luz, estando los machones sin pedestal, con cuya proporcion corresponderá al carácter de los órdenes: pero los machones angulares, que han de ser de mayor resistencia podrán ser $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ ó $\frac{1}{4}$ mas anchos que los demas, bien que en todo esto debe gober-

nar

narse el Facultativo por la carga que los machones hayan Fig. de aguantar en quanto á su grueso, pende del ancho del pórtico, pues han de ser bastante robustos para resistir el empujo de la bóveda; pero por lo que respecta á la hermosura, no debe ser este grueso ni menos de $\frac{1}{4}$ ni mas de $\frac{1}{3}$ del ancho del arco.

1367 La parte circular del arco, quando lleva moldura, se llama archivolta. Suele plantársela en medio una clave, ó algun adorno de escultura, cuyos adornos sirven de apeo al arquitrabe.

1368 3.º Finalmente, á estos machones los acompañan columnas ó pilastras. Pero esta tercer especie de arcos no es invencion muy feliz en sentir de algunos Arquitectos, fundándose en que el machon y la columna son dos estribos diferentes que no conviene usar para apear un mismo peso, pues si basta la columna, es escusado el machon del arco; si no, pónganse mas columnas á fin de que asiente sobre ellas de quadrado el arco. Y si acaso tanta multitud de columnas embarazare, ó pidiere arcos el destino de la fábrica, háganse estos arcos con machones sencillos, sin columnas inútiles, y se escusará un gasto superfluo. La manía de los adornos ha dado motivo á esta superfluidad, tanto mas desagradable, quanto las cornisas de las impostas llegan á ser cortadas de las columnas, ó pilastras arrimadas ó entregadas en los machones. Tampoco se salva este disforme inconveniente con poner las columnas enteramente separadas de los machones, porque entonces aquella cornisa redonda parece cortada; y al cabo ¿qué significan esas columnas? De todo esto infieren dichos Arquitectos que nunca deben usarse machones acompañados de columnas ó pilastras.

1369 Otros responden 1.º que el machon sostiene el arco, esto es, la mole del muro, y la columna sostiene la decoracion de su superficie; 2.º si la comodidad pidiere arcos grandes, serán necesarios los machones; si la conveniencia pidiere suntuosa decoracion, será preciso acompañar los machones con columnas ó pilastras. Donde no, se incurrirá en el

Fig. grave defecto de asentar masas enormes sobre vanos de intercolumnios extremadamente anchos, cosa contraria á la firmeza, ó de hacer intercolumnios desiguales, que hacen mala vista y causan embarazos. Luego esta especie de arcos es á veces necesaria para dar variedad á la Arquitectura. Sin embargo no podemos menos de confesar que no es á buen seguro la mas hermosa; y aunque es en el dia muy de moda (Miliz. I. 215) debe usarse con economía, y las precauciones que vamos á proponer.

1370 En general, el buen efecto de los arcos pende 1.° de la forma del vano; 2.° de la aplicacion de los órdenes; 3.° de la proporcion de las piezas ó miembros comprehendidos en los arcos, como aletas, &c. 4.° de las impostas, archivoltas, y claves.

Forma de los arcos.

1371 Los arcos mas vistosos son los de medio punto; los escarzanos, peraltados, y rebaxados lo son menos: pero los de peor vista son los arcos apuntados.

Su ancho ó luz ha de ser proporcionada á su destino, sus proporciones penden del carácter, y sus machones de la expresion del orden.

Ordenes en los arcos.

1372 Los órdenes han de sobresalir entre todas las demas partes, bien que no han de ser colosales. Si se asientan sobre pedestales, parecen pequeños; y demasiado grandes si no le llevan; por cuyos motivos lo mas acertado será plantarlos sobre pequeños zócalos, los quales sobre servir para que vayan mejor asentados á pesar de la irregularidad del piso, los resguardan de la humedad y los encontrones.

El intercolumnio ha de ser igual á la luz del arco y de las aletas bien proporcionadas, y el ancho de estas le determina la regularidad de la cornisa quando lleva modillones.

Las columnas han de tener tanto de alto quanto es el ancho de la luz del arco; y la altura de la clave se determina con poner debaxo de la basa un zócalo alto desde 1½ módulo has-

hasta 2. Las columnas han de estar aisladas, y entregadas Fig. lo menos que se pueda.

Aletas.

1373 Las aletas son la parte del machon que hay de cada lado de la columna ó pilastra. Su ancho pende del intercolumnio; quando las aletas pecan de anchas ó de angostas, no hacen buena vista las columnas. Las aletas de los edificios antiguos son anchas á proporcion del peso que hay encima, á fin de que parezca mas sólido el edificio; pero por razon de la solidez, mejor seria aumentar el grueso de los machones que no su ancho, por no alterar la proporcion que hay entre todas las partes que conspiran á la hermosura de los arcos. Paladio y Viñola han señalado mal (Miliz. I. 217), á lo menos en sus tratados de Arquitectura, las proporciones de las aletas.

1374 Las aletas han de ser tanto mas anchas, quanto mas robustos son los órdenes, y mas anchas en los arcos mas altos que en los baxos de la proporcion de las aletas pende la del archivolta, y esta determina las impostas y los claves.

La mejor proporcion de las aletas en los órdenes sin pedestal es el semidiámetro de la columna, y para los arcos con pedestal $1\frac{1}{4}$ módulo, sin que perjudiquen unos pocos minutos mas ó menos; pero quando llegaren á ser demasiado angostas, mejor será quitar el machon; y si fueren demasiado anchas, será acertado usar un órden pequeño.

Impostas.

Las impostas rara vez se suprimen, quando mas se suplen con una platablanda. En todos los arcos que llevan machones con órdenes, los fustes de las columnas ó pilastras, cortan las mas veces irregularmente las impostas, cuyo defecto se hace tanto mas reparable, quanto mas entregadas en la pared estén las columnas. Para precaverle no hay otro medio que omitir la imposta, ó hacer tan anchas las aletas, que se las pueda hacer un requadro, el qual impida que la imposta llegue hasta el vivo de la columna, ó darla menos vuelo, por manera que no pase el de las cornisas ó pilas-

Fig. tras. Quando esto no fuere practicable, será preciso mutilar las impostas, é inscribir el arco dentro de un gran requadro.

1375 El destino de la imposta es, como queda dicho en su lugar, recibir el arranque del arco, el qual suele hacerse mas ancho para ocultar la union de la curva del arco con la linea recta del machon, ó tal vez á fin de que tenga la imposta la apariencia de un cuerpo de mayor resistencia, que apee el peso y contrareste el empujo del arco. Por lo mismo, quanto mayores sean los arcos, tanto mas fuertes han de parecer las impostas. Pero su mayor ó menor altura ha de tener la proporcion del capitel de una pilastra, formada de la altura ó anchura de la aleta del carácter del mismo orden que decora el arco; por manera que se podria dar de altura á la imposta lo que coge el ancho de las aletas en su parte inferior, ó poco menos. Otros la dan un módulo de alto, esto es, tanto como tiene la aleta.

En todo arco debe procurarse que la parte circular no nazca inmediatamente de la imposta, sí un poco mas arriba $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ó $\frac{3}{2}$ segun el mayor ó menor vuelo de la imposta, á fin de que pueda verse entero el arco desde el correspondiente punto de vista.

1376 En los arcos grandes, cuya imposta es un cornison entero, ú otra cornisa de mucho vuelo, conviene plantar encima un plinto tan alto como el vuelo; su linea ha de enrasar con la del machon, estando un poco mas adentro el arranque del arco. Pero si de esto se siguiere irregularidad en la clave ó en el archivolta, se pondrá la imposta mas abaxo de su verdadero punto.

La imposta debe estar levantada de modo que jamas parta por medio la columna, y ha de dexar $\frac{2}{3}$ debaxo.

Archivolta.

1377 El archivolta suele ir junta con la imposta; y quando se omita esta, lo mejor será omitir tambien aquella. En los edificios sencillos, donde las aletas salen demasiado angostas, y no pueden llevar todas sus proporciones, debe escusarse el archivolta.

El

El archivolta ha de tener menos vuelo y altura que la imposta, y suele ser $\frac{1}{8}$ quando mas, ó $\frac{1}{10}$ quando menos del vano. El número de sus miembros ha de ir arreglado al carácter del orden. Algunos maestros la perfilan á imitacion de la imposta, pero sin fundamento; porque lo que hace buena vista en una superficie plana, no siempre la hace en una superficie curva. El archivolta no sufre los mismos adornos, ni las mismas divisiones del arquitrabe, conforme piensan algunos; porque dándoselas parece el arquitrabe mismo continuado, y encorvado á manera de archivolta: los arquitrabes no son aros para doblarse de este modo; y aunque lo fueran ¿de que servirian allí arriba? Debe, pues, ser distinto el ornato del archivolata. Fig.

Claves.

1378 En los arcos grandes jamas se omite la clave, y puede echarse á manera de mensola, y tangente debaxo del sofito del arquitrabe, el qual por razon de su mucha tirantez pide un apeo en medio. Son por consiguiente inútiles estas claves y mensolas quando los arcos están sin orden, quando el cornison vuela sobre las columnas, y quando es poco el vuelo.

Como la clave está muy á la vista, su forma ha de ser agradable, y sufrir adornos análogos á los capiteles. Por razon de su destino ha de tener una apariencia sólida; por lo que son indecentes aquellas cartelas fantásticas, y mas indecentes todavía aquellas cabezas de animales feroces, ó sátiros, llamadas mascarones. Las proporciones de la clave han de ser como las de las dovelas que componen la circunferencia del arco. El toscano ha de tener 11 dovelas; el dórico 13; el jónico y el corintio 15: pero quando las dovelas no fueren aparentes para expresar los sillares, como en los órdenes delicados, el ancho inferior de la clave podrá ser uno mismo, ó si no el mismo que el ancho del archivolta, ó desde $\frac{1}{8}$ hasta $\frac{1}{10}$ del ancho del vano.

Despues de determinada la base de la clave, sus dos

Fig. dos lechos deben concurrir al centro del arco, y su altura no puede ser menor que un módulo, ni mayor que $2\frac{1}{3}$, en cuyo caso su altura es la misma que la de los capiteles corintios, conforme se estila comunmente; bien que la mejor proporcion de esta altura es de dos módulos. Su trasdos ó cara superior ha de ser plana para que tenga mejor asiento el arquitrabe, y su vuelo no puede ser mayor que el de este miembro. Son por lo mismo defectuosas las claves que nada apean, y vuelan en el ayre.

No porque se omita la clave es lícito alterar el intervalo entre el arquitrabe y el archivolta; porque si se le minorara, ó se tocaran estos dos miembros, el arco no tendria apariencia de solidez, y se verian en su contacto dos ángulos desagradables.

Los mejores adornos para las claves son pocas molduras perpendiculares, que admitan sus adornos acostumbrados, acanalados, ó llanos con alguna emblema esculpida.

Práctica de los Autores acerca de los arcos.

1379 Viñola en todos sus órdenes, menos el corintio, da de alto al arco el duplo del ancho; á sus machones, quando no llevan pedestales, da 3 módulos, y 4 quando le llevan; á todas sus impostas un módulo, y otro tanto á sus archivoltas. Pero con dar Viñola una misma proporcion á los arcos, no caracteriza la diferencia de los órdenes; los machones de los arcos sin pedestal son demasiado angostos, y las archivoltas demasiado ligeras. En su arco dórico sin pedestal, la distancia entre el arco y el arquitrabe del orden es mucha; como lo es tambien en otros muchos arcos suyos; y los machones en sus dóricos con pedestales son demasiado anchos.

Paladio ha dado solo dibuxos de arcos con pedestales. La altura de sus arcos es de $1\frac{2}{5}$ hasta $2\frac{1}{2}$, y sus machones son quasi todos de cerca de $3\frac{3}{4}$ módulos excepto el corintio que tiene $4\frac{4}{5}$. La diferencia que señala entre las alturas de sus arcos es mucha: su toscano y dóri-

rico son demasiado baxos: el corintio y compuesto, demasiado altos. Sus machones son, respecto á la luz del arco, mas anchos en los órdenes delicados, que en los robustos. Sus archivoltas son ligeras, y sus impostas pesadas, diminutas y mal perfiladas (Milizia I. 226). Fig.

Escamozzi da al arco toscano menos altura que el duplo de su luz; cuya altura va creciendo gradualmente, de modo que en el corintio con pedestales es quasi dos veces y media mayor que el ancho. Esta proporcion es buena, menos en el corintio, en el qual es, como la de Paladio, extremadamente alta. Sus machones menguan conforme van siendo los órdenes mas delicados, siendo el machon toscano sin pedestal ancho $4\frac{1}{2}$ módulos, el corintio $3\frac{3}{4}$: en los arcos con pedestal, el machon toscano es de $4\frac{3}{4}$ módulos, y el corintio de 4. Sus impostas y las archivoltas varían igualmente, segun varía el ancho del arco, y la altura del machon; por manera que son notablemente mas anchos en los arcos con pedestal, que en los que no le llevan. Pero las archivoltas y las impostas en los arcos sin pedestal son demasiado sobresalientes respecto á las demas partes de la composicion, y los otros miembros son mas anchos que los de la cornisa del orden: defecto en el qual se ha excedido Paladio mas que otro Maestro.

1380 Parece puesto en razon á primera vista aumentar las impostas y las archivoltas á medida que crece el vano, del qual penden, y con efecto esta es la práctica que debe seguirse quando no hay órdenes. Pero quando los hay, parece mucha impropiedad aumentar considerablemente el tamaño de una de estas partes, sin tocar á ninguna de las demas; porque esto hace mas reparable entre ellas la disparidad quanto mas inmediatas están, y semejantes por lo tocante á su naturaleza, cuyas circunstancias hacen todas mas facil la comparacion. Pero una pequeña desproporcion entre el vano del arco y su imposta ó su archivolta pocas veces se repara, y para repararla se necesita un gusto muy fino.

1381 Para evitar todos los defectos apuntados, dese en to-

Fig. todos los órdenes de altura al vano del arco lo que coja de alto la columna, asentándola sobre un zócalo de altura igual á la de la clave del arco, bien que en algunos casos se le podrá dar algo mas. Por esta regla, la altura del vano en los órdenes macizos ha de ser un poquito menor que el duplo del ancho; en el jónico será igual, en el corintio algo mayor; guardando la misma graduacion en los órdenes con pedestal.

Como la diferencia, quando no hay otra, del ancho de los arcos no es muy reparable, supuesto que sean todos de una misma altura, es preciso guardar constantemente las mismas dimensiones, así en los machones, como en las impostas y archivoltas. Cuya máxima en nada repugna con la diferencia característica de los órdenes, porque si bien el machon corintio tiene los mismos módulos que el toscano; sin embargo, como el módulo es tanto menor quanto mas delicado es el orden, la mole real del uno es á la del otro como 7 á 10.

1382 En los arcos con pedestal dese de grueso á los machones de cada orden $\frac{1}{4}$ de módulo mas. Esta regla contradice abiertamente la de Escamozzi, quien disminuye el grueso y ancho de los machones de los órdenes delicados: pero la práctica de este Maestro perjudica mucho á la solidez real de la fábrica, particularmente por ser las columnas, que siempre son apeos, mucho mas endebles en el compuesto y corintio, que en el toscano y dórico. Por el método que proponemos la solidez de los machones es quasi siempre una misma, y esta es una ventaja mas digna de ser atendida, que reparable el defecto de alguna leve desproporcion entre el grueso del machon y el diametro de la columna, cuyo defecto solo con un prolixo exàmen se puede reparar.

1383 Los arcos que van recibidos de otros órdenes pequeños, son los mas dificultosos de todos, porque en este caso se han de combinar dos órdenes desiguales. La regla es que haya entre los órdenes pequeños la misma proporcion que entre los grandes. Pero hemos de prevenir que es-

estos arcos no hacen la mejor vista, así por el demasiado ancho de los intercolumnios en los órdenes grandes, como porque repugnan en un mismo piso dos órdenes desiguales. Fig.

No obstante, se pueden alterar algun tanto segun las ocurrencias las dimensiones generales, sin detrimento de las partes; y muchas cosas hay que por reglas de una teórica rigurosa parecen licencias, las quales, hablando con verdad, no son un defecto en la práctica, porque solo ojos muy exercitados pueden repararlas.

Del entablamento.

1384 El entablamento es lo segundo que encontramos en nuestro modelo de la choza rústica, y representa las piezas puestas atravesadas orizontalmente sobre los palos perpendiculares para formar el cielo. De aquí inferirémos 1.° que el entablamento siempre debe estár asentado á regla sobre las columnas; 2.° que en toda su longitud no debe formar ni ángulo ni resalto alguno. Por consiguiente hemos de desaprobar los siguientes defectos.

1385 I. defecto. Quando en lugar de dar al entablamento la forma de un verdadero cielo quadrado únicamente apeado por las columnas aisladas, se le planta sobre grandes arcos, práctica harto comun en nuestras Iglesias y otras partes. Estos arcos son defectuosos 1.° porque piden machones é impostas, cuyo macizo arrimado á las columnas las quita aquel despejo que constituye su principal hermosura, y da á toda la obra apariencias de pesada; 2.° porque estos machones tienen los inconvenientes de las pilastras. Ofrecen á la vista figuras quadradas, esquinas, ángulos, cuyas figuras se apartan de lo natural, manifiestan sujecion, y nada tienen de la gracia natural de la perfecta redondez de las columnas; 3.° porque estos arcos son aquí contranaturales; los arcos son bóvedas, las bóvedas han de ser apeadas, y nunca deben servir de apeo: y si estos arcos no sirven aquí para apear el entablamento ¿de qué sirven? 4.° estos arcos con su empujo hacen que las columnas estén cargadas de lado, cosa re-

Fig. repugnante con su destino que es apear ó sostener á plomo. Concluyamos, pues, que los arcos son enteramente viciosos.

Añado que son de todo punto inútiles, y el entablamento sentado á regla sobre las columnas no los necesita para su firmeza. Sé muy bien que si se hiciere un arco á regla de sobrada tirantez, se vendria abaxo, por la mucha distancia que habria entre sus estribos ¿Hay acaso alguna necesidad de dar tan enorme tirantez á los arquitrabes? Ninguna hay de ahorrar las columnas, las quales multiplicadas con juicio siempre dan mucho gusto. Por razon de la solidez de los edificios tienen los intercolumnios ancho determinado, y sobre este punto nos dexaron los antiguos reglas infalibles. Los modernos tienen mas ensanche desde que les ocurrió parear las columnas, cuyo feliz pensamiento á pocos antiguos ocurrió. No hay necesidad de ir mas allá, á riesgo de substituir lo pesado y macizo en lugar de lo elegante y delicado.

1386 II. defecto. Quando el entablamento no está en linea recta, sin ángulos ni resaltos. El entablamento representa aquel madero largo cuyo destino es servir de basa á la cubierta, y seria por lo mismo ridículo hacerle con resaltos y rehundidos. Lo propio digo de aquellos entablamentos que se adelantan sobre las columnas, y en los intercolumnios se retraen. Tantos ángulos salientes y entrantes hacen una vista sumamente ingrata; y estas desigualdades solo se pueden disimular en un entablamento quando por el encuentro de un antecuerpo se puede suponer que hay interrupcion.

1387 De las tres partes que componen el entablamento, que son arquitrabe, friso y cornisa, el arquitrabe es la única que se puede y debe usar sola, quando hay unos sobre otros diferentes pisos de Arquitectura: el friso y la cornisa no pueden menos de ir juntos y con el arquitrabe; quiero decir que siempre que se use friso ó cornisa, ha de estar completo el cornison. Muchos Arquitectos se han tomado la li-

licencia, quando les ha faltado altura, de suprimir el friso, Fig.
juntando la cornisa con el arquitrabe. Es este gravísimo defecto, porque ya no tiene entonces sus proporciones el cornison; pues el friso se introduxo naturalmente para figurar un intervalo entre las piezas que componen el cielo y las que componen la armadura. Por consiguiente quebranta las leyes un Arquitecto que suprime el friso, y esta supresion, sobre hacer muy mala vista, arguye que tomó mal sus medidas.

1388 Hay quien duda si debaxo del fronton debe dexarse entero el entablamento. Lo cierto es que se ven exemplares del pro y del contra; pero si recurrimos á los verdaderos principios, la cornisa, que es parte esencial del techo, se podrá escusar en todo entablamento que esté debaxo de un fronton, de lo qual se seguirán muy buenos efectos; 1.º no habrá representacion de techo sino donde estará el techo verdadero; 2.º el gran vuelo de la cornisa inferior no tapará el tímpano del fronton; 3.º se escusará el feísimo encuentro de dos cornisas, la del fronton y la del entablamento, que irian á formar un ángulo muy agudo en los dos extremos del fronton.

Usos del ornato para la hermosura de la Ciudad.

1389 En todo lo dicho hasta aquí acerca del ornato hemos declarado quanto puede conducir á la hermosura de los edificios en general; fáltanos ahora contraer quanto cabe lo dicho al ornato de nuestra Ciudad, ó manifestar las circunstancias, las principales por lo menos, en que estriba su hermosusa. Y como la hermosura de toda gran poblacion pende principalmente de la de sus puertas, calles, plazas, edificios particulares, y de los edificios públicos que en su recinto encierra, tambien irémos especificando los requisitos de todas estas partes á fin de que no carezcan de ninguna circunstancia que pueda contribuir á la perfeccion y hermosura del todo.

Her-

Fig.

Hermosura de las puertas de la Ciudad.

1390 Como uno de los requisitos esenciales de las obras de Arquitectura es que su caracter sea apropiado á su destino, el caracter de las puertas de toda Ciudad ha de ser distinto, segun sea la naturaleza de la poblacion, y el parage donde se colocaren; quiero decir que su luz, forma, proporcion, ornato y robustez, todo ha de ir arreglado á diferentes circunstancias, y formar por lo mismo, segun estas variaren, edificios distintos. Así puede haber puertas de Ciudad de infinita variedad, desde las mas sencillas y quasi rústicas hasta las de mayor magnificencia.

1391 Las puertas de las plazas de armas y fortalezas, sobre ser sólidas han de tener, digamoslo así, un aspecto fiero, el qual constituye su principal hermosura. Sin embargo algunas podrán transformarse, con motivo de algun suceso memorable, en arcos triunfales, pero sin perder jamas su caracter guerrero.

A las puertas de las Ciudades comerciantes corresponde un aspecto modesto, muy propio de la naturaleza del comercio: pero en las de las Ciudades principales y las Cortes se usará toda la pompa y magnificencia que cabe, bien que con variedad, segun el sitio donde se colocaren, y con alusiones bien pensadas. No hay duda en que las mas freqüentadas han de ser las mas suntuosas; y estas serán las que tal vez podran transformarse en puertas triunfales de la mayor magnificencia, y siempre que fuese necesario se las darán tres ó mas vanos.

1392 La fachada mas hermosa de la puerta ha de ser sin la menor duda la de afuera, pero no por eso debe descuidarse la de adentro, antes han de tener en este particular una con otra la debida correspondencia. Sería descuido igualmente culpable olvidarse de agregar á la puerta de una Ciudad las piezas necesarias para almacenes, los guardas, un cuerpo de guardia, y otros usos.

Pe-

1393 Pero un punto muy esencial, particularmente respecto de las puertas con ornato, es componer y preparar desde suficiente distancia la pared, tapia ó muralla donde se hubieren de plantar. Porque quedando todo el lienzo de pared tosco y sin aliño alguno, la decoracion de la puerta parecerá un pegote muy desagradable, cuya disonancia será mas reparable todavía si en las inmediaciones de la puerta hubiere dentro y fuera, segun corresponde, plazas espaciosas y calles anchurosas. Fig.

Hermosura de las calles.

1394 La hermosura de las calles consiste principalmente en su limpieza, para lo qual es preciso estén bien empedradas, vayan en declivio desde cada acera ácia el medio, con un arroyito, si pudiere ser, por donde corra agua, y haya muchas alcantarillas.

Hermosura de las plazas.

1395 En las plazas suelen colocarse, para hermosearlas, estatuas, las quales han de ser de tamaño proporcionado á la extension de las mismas plazas, y al punto de vista desde donde se han de ver, el qual suponemos sea el mas distante del centro. Si desde este punto de vista la estatua pareciere de tamaño natural, será bastante grande; lo será demasiado, si pareciere desde allí la mitad ó un tercio mayor que el tamaño natural.

1396 Los pedestales de las estatuas quando están aisladas en medio de una plaza, han de ser mas altos que los de las estatuas que se colocan en los intercolumnios; porque encima de aquellas no hay nada, y hay al rededor un espacio muy dilatado. Estos pedestales tendrán mas de lo que basta de altos, si lo fueren tanto como la estatua; tendrán lo bastante, si tuvieren de alto los dos tercios; y tendrán demasiado poco si tuvieren menos de la mitad de la altura de la estatua. Las proporciones de las figuras que se colocaren al rededor de estos pedestales, han

Fig. de concordar con las de la estatua; sin mas diferencia que la precisa por razon del menor grado de elevacion donde están.

Hermosura de los edificios.

1397 Llegamos ya al punto mas esencial de la hermosura de la Ciudad, porque de nada servirán, ó perderán por lo menos todo su mérito, ni la amenidad y anchura de sus avenidas, ni la buena distribucion de sus puertas, calles y plazas, ni quanto se gastare para hermosear unas y otras, si no se pusiere particular cuidado en la forma exterior de sus edificios, dexando al arbitrio y capricho de los particulares las fachadas de sus casas. Todo quanto se ve desde las calles debe sujetarlo la autoridad pública, con igual rigor que estas, á una forma adequada al diseño determinado para toda la calle; porque á la policía toca señalar no solo los parages donde se podrá fabricar, sino tambien la forma y planta de las fábricas.

Dexamos dicho en otro lugar que la altura de las casas ha de ir arreglada al anchor de las calles; porque no hay cosa mas fea que edificios de poca altura en calles muy anchurosas; pues por hermosos que aquellos sean, pareciendo entonces baxos y aplastados, no tienen ni nobleza ni gracia, ni vista siquiera.

1398 Las fachadas de las casas han de ser muy regulares y varias al mismo tiempo. Quando las casas de una calle larga parecen un solo y mismo edificio por seguirse supersticiosamente en la fábrica de todas un mismo método y dibuxo, presentan á la vista un espectáculo muy soso, porque entre todos los defectos la demasiada uniformidad es el mayor, la qual debe por lo mismo evitarse en las fachadas exteriores como cosa repugnante. La hermosura solo pide uniformidad en las manzanas paralelas y correspondientes; en cada una debe seguirse un mismo diseño, y otro distinto en las demas. El acierto en variar los dibuxos pende de la diferente forma que se da á los edifi-

ficios, del mas ó menos empeño en adornarlos, y de la diferente manera con que se combinan unos con otros. Estos tres recursos, cada uno de los quales es inagotable, proporcionan á un Profesor todo el ensanche que cabe para no verse jamas en la precision de usar dos veces en una gran poblacion una misma fachada. Fig.

1399 Seria tambien muchísimo defecto el que habiendo en los dibuxos la variedad que tanto encargamos, estuviera todo hermoseado con igual ornato y magnificencia. La hermosura de un quadro pide se gradúe la luz de modo que se pase insensiblemente desde lo mas oscuro á lo mas claro, y haya entre los colores una apacible armonía que muy bien se compadece con ciertas oposiciones fieras, cuya armonía es mucho mas grata siempre que entre los colores simpáticos, por decirlo así, se entrevera alguno que turbe su natural amistad, y haga el efecto de la disonancia. Todo Artífice que desee hermosear con gusto exquisito lo exterior de los edificios á fin de procurar la hermosura de una Ciudad, debe usar con parsimonia los adornos, mucho lo sencillo, algo lo desaliñado, mezclando uno y otro con lo elegante y lo magnífico. Para obrar con regularidad, pase de lo desaliñado á lo sencillo; de lo sencillo á lo elegante; de lo elegante á lo magnífico; pase tambien alguna vez de golpe de un extremo á otro, hermanando contrarios, por manera que su oposicion pare al expectador y le cause admiracion y espanto. Atrévase alguna vez á quebrantar las leyes de una escrupulosa euritmia para ofrecer á la vista cosas estrañas y singulares: entreverése con conocimiento lo pastoso con lo duro, lo delicado con lo robusto, lo noble con lo rústico, pero sin perder jamas de vista lo verdadero y lo natural. Este es á nuestro parecer el medio de conseguir que haya entre los diferentes edificios de una Ciudad aquella amable variedad y apacible armonía en la qual consiste el embeleso de la decoracion.

Pero dexémonos de generalidades, y pasemos á es-

Fig. pecificar todos los requisitos en que estriba la hermosura de una Ciudad, los quales son sin duda alguna 1.° la hermosura de sus edificios; 2.° los edificios públicos que en su recinto encierra.

1400 Los edificios pueden hermosearse por adentro y por afuera; y aunque su hermosura exterior es la que propiamente contribuye al adorno de una poblacion, no por eso dexarémos de tratar de la interior, por no separar cosas tan enlazadas, y tratar completamente este punto.

Hermosura exterior de los edificios.

1401 Como la hermosura exterior de un edificio toda consiste en las proporciones, adorno, macizos, huecos, &c. de su fachada, considerarémos esta succesivamente con respecto á todas estas partes.

Proporciones de las fachadas.

1402 Toda fachada tiene, segun queda insinuado en otro lugar, ciertas proporciones determinadas que la hacen mucha gracia, las quales consisten en la razon que hay entre su ancho y su altura. Pero esta ley de las proporciones no debe mirarse como privativa de las fachadas, antes es trascendental á todas las obras de Arquitectura, y de tanto momento que un edificio bien proporcionado, sin mas circunstancia que el buen aparejo de los materiales, hará muy buena vista, siendo así que si careciere de proporcion, por mas que se le engalane, jamas agradará. Es, pues, constante que ningun Artífice merecerá el nombre de Arquitecto, si ignorare la ciencia de las proporciones, por mas ingenio que tenga, por mas diestro que sea en el arte de la decoracion.

1403 La proporcion arquitectónica consiste en el número de medidas que caben en una parte, cotejado con el número de medidas que caben en otra; pongo por ca-

caso en que esta sea igual, la mitad, dupla, tripla, &c. Fi
de aquella.

1404 Las proporciones de las fachadas exteriores se reducen á dos dimensiones, que son ancho ó largo y alto, de las quales la primera se mide de derecha á izquierda en la direccion de una linea orizontal, y la otra de arriba abaxo en la direccion de una vertical. La primer circunstancia de la fachada exterior de los edificios es que sea apropiada á su diferente especie; porque un cuerpo principal de habitacion, un pavellon, un pórtico, una torre, una portada no deben tener fachadas de un mismo género, y corresponden por lo mismo á cada una de ellas diferentes proporciones. Todas se reducen en general á tres; es á saber 1.° altura y anchura iguales; 2.° anchura mayor que la altura; 3.° altura mayor que la anchura.

1.° Quando la fachada tiene de ancho lo mismo que de alto, es quadrada, y esta es la forma propia de todos los pavellones, pórticos de Iglesias, puertas de Ciudades, arcos triunfales.

2.° El tener mas de ancho que de alto corresponde á las fachadas de todos los cuerpos principales de habitacion, y á las galerías. La hermosura de la proporcion pide en este caso sea siempre el ancho multiplo de la altura, ó por lo menos de su mitad; procurando que en las fachadas de los cuerpos principales nunca pase su largo del triplo de su altura, ni del quíntuplo en las fachadas de los edificios en forma de galería. Para conformarse con estas proporciones, siempre que la fachada fuere muy ancha, convendrá cortarla con pavellones de diferente forma, siendo esto indispensable para que haga buena vista una fachada muy dilatada.

3.° El tener de alto mas que de ancho es propio de las cúpulas, torres y pirámides. Aquí tambien pide la hermosura de la proporcion que la altura sea múltipla del ancho, ó quando menos de su mitad. Hermoseará mucho una cúpula el tener de alto el duplo ó á lo mas el triplo de

Fig. de su ancho. La altura de las torres se determina por la de las pirámides ; y porque toda pirámide que tenga de alto mas de nueve veces su basa parece demasiado alta y delgada en su punta , ninguna torre conviene tenga mas de nueve veces el ancho de uno de los lados de su basa. Por consiguiente ninguna torre ni pirámide debe tener de alto mas de nueve veces su ancho , ni menos de quatro.

4.° La altura de las fachadas exteriores debe ser proporcionada á la distancia desde donde se las puede ver, lo qual pende del ángulo visual. Quando esta distancia fuere muy dilatada , se podrá levantar tanto la fachada , que mirada desde el centro del espacio , se la vea en un ángulo de 45 grados ; con tal sin embargo que el ancho de la fachada se compadezca con esta elevacion sin quebrantar las proporciones especificadas.

1405 Ninguna cosa hace tan magestuosos los edificios en su parte exterior como su mucha elevacion ; y si con esta circunstancia tuvieren la de ser bien proporcionados , presentarán masas que dexarán admirado al expectador ; y toda esta magestad debe procurarse en los edificios de importancia.

1406 Conviene cortar é interrumpir en alturas desiguales toda fachada de mucha extension , y no basta tenga algunos antecuerpos ; es preciso que vista desde el punto donde todas las partes se confunden y no queda mas que la masa , ofrezca á la vista oposicion y variedad. Esta es la razon por que da tanto golpe la perspectiva de las grandes poblaciones , ofreciendo á la vista tanta multitud de cúpulas y torres , y confusion de edificios altos y baxos. Es la variedad una cosa que en todas partes nos agrada , y por lo mismo la hemos de procurar en las fachadas. Téngase presente que las masas solo pueden variarse mediante la desigualdad de altura , porque sola ella forma variedad en el vacío del ayre. Las alturas desiguales son en las fachadas lo que las montañas en el orizonte , las quales con la desigualdad de sus contornos , la estrañeza de sus formas,

mas, y lo empinado de sus cumbres pintan á la vista una escena de mucha pompa y magestad.

Uso de los órdenes de Arquitectura para la hermosura de las fachadas.

1407 El que quiera usar con acierto los órdenes en las fachadas de los edificios debe tener presente que hay tres especies de Arquitectura; la sencilla, la adornada, y la Arquitectura mixta.

I. Arquitectura sencilla llamamos aquí toda decoracion que no lleva orden alguno arquitectónico: pero como toda fábrica no puede menos de referirse á alguno de los tres modos que hay, sólido, delicado y medio, de fabricar, los quales caracterizan, segun se ha dicho, los tres órdenes, es indispensable que todo edificio tenga analogía con alguno de ellos. La Arquitectura sencilla admite varios adornos como embasamentos, nichos, &c. que luego especificarémos y toda especie de labores de escultura en los telares de puertas y ventanas, con mas ó menos parsimonia, segun sea mas ó menos sencilla la expresion del edificio. "Los Arquitectos principiantes, dice »Milicia (II. 67) que han estudiado el dibuxo de los ór»denes, mas que otra cosa, si es que alguna han estudia»do, quisieran encaxarlos, digamos así, en todas partes, »y creyendo que donde no hay órdenes arquitectónicos no »hay arquitectura, ni regla que guardar, cometen desen»frenadamente, llevados de su capricho, los mas enor»mes absurdos." Aunque confesamos que son los órdenes el mas bello adorno para la Arquitectura, no podemos negar que hay ocasiones donde no se pueden usar, ya por la irregularidad del sitio, ya por falta de oportunos materiales, ya por otros motivos.

Es tambien cierto, y mas adelante se dirá, que aun sin órdenes puede haber Arquitectura tan hermosa y propia como se quiera; basta saber usar los adornos que ella admite, pues no hay duda en que la regularidad de las pro-

Fig. porciones acompañada de euritmia basta á hacer apreciable una fábrica, aunque carezca de otro qualquier adorno.

1408 El mérito principal de todo edificio, la ley inviolable del ornato, es que del caracter de un edificio se indicie su destino. Este sobrescrito y carácter, esta expresion pende enteramente de la forma y masa general del edificio, porque los órdenes deben corresponder á las masas y caractéres de las fábricas, á fin de que sea mas perceptible y señalada su expresion. Lo propio decimos de todos los demas adornos y atributos de escultura, cuyos auxîlios, aprovechados con propiedad, manifiestan mas el destino de un edificio, y le aumentan perfeccion; pero si el carácter de un edificio se hiciere reparable solo con estos auxîlios, será indefectiblemente imperfecta la ordenanza. Supongamos v. g. que se quiera transformar un edificio de forma elegante y masas delicadas en un arsenal, y que con esta mira se le aplique el orden toscano con escultura que figure cañones de artillería, áncoras, &c. no por eso se logrará el intento, porque ninguna de estas cosas quadra con el carácter primitivo de la fábrica. Tampoco bastan á constituir el género de un edificio los órdenes y los atributos de escultura. Lo que le da un modo de ser, digamos así, que no convenga sino á él, y á los de su especie, es la debida disposicion de las masas generales, la eleccion de las formas, y el estilo siempre uno mismo. De los Arquitectos se puede decir lo mismo que de los Pintores: Pintores amanerados son los que no saben caracterizar sus figuras, haciéndolas todas de una misma manera, de modo que quien ve una las ve todas. Es, pues, la arquitectura sencilla un campo donde puede un Arquitecto lucir toda la pompa de su ingenio.

1409 II. Arquitectura adornada es aquella donde se usan los órdenes, los quales son los principales adornos del arte.

La primer regla de esta Arquitectura es usar los órdenes como corresponde á las masas y al carácter de to-

todo el edificio, pero de modo que al mismo tiempo que adornan la fábrica parezcan partes necesarias integrantes y esenciales suyas. Fig.

1410 Ya que los órdenes son el principal adorno de la Arquitectura, razon será que sobresalgan á otro adorno qualquiera de los que lleve el edificio. Por lo mismo han de ser grandiosos á fin de que cada una de sus partes sea muy perceptible y reparable mirada desde proporcionada distancia, y á fin de que hagan un papel que manifieste son realmente necesarios á la fábrica y útiles para comodidad de los hombres. Esta es la razon por que los órdenes vienen siempre mal en los edificios pequeños, donde parecen mas chicos todavía, sirven de estorbo, y sus partes llegan á ser imperceptibles. Para huir, pues, de estos inconvenientes téngase por máxima segura que el diámetro de los órdenes no ha de ser por lo regular menor de dos pies. Pero si los órdenes no han de ser pequeños, tampoco es bueno tengan una apariencia colosal, por cuyo motivo en los edificios particulares rara vez se les dará un diámetro que pase de 3½ pies; podrá sí ser mayor en los públicos, segun fuere mas ó menos grandiosa la fábrica.

Esta es la principal razon por que no se han de usar órdenes unos encima de otros, y porque quando predomine en una fachada un orden magestuoso será defecto grave quitar parte de su efecto con otros órdenes chicos en puertas, ventanas ó áticos, y defecto mas grave será todavía cortarle con lineas orizontales en la superficie del muro. Finalmente, nunca deben usarse los órdenes en plantas irregulares y de corta extension, porque salen secos y confusos quando falta la belleza y grandiosidad de las masas.

1411 III. Quando un edificio es en parte sencillo y en parte engalanado con órdenes, su arquitectura se puede llamar mixta, porque participa de las dos antecedentes.

La Arquitectura mixta es muy usada particularmente en las fábricas de mucha extension, cuyas dimensio-

Fig. nes han de ser todas varias, y esta variedad no se consigue solo con pavellones, resaltos y remates, por ser tambien necesario sea distinta su decoracion. Porque no siempre es practicable interrumpir los pavellones, y resaltos, así por la calidad del sitio, la distribucion interior y la estrechez de las calles, como por otras muchas causas, que con freqüencia impiden se ponga en execucion el pensamiento mas acertado: pero ninguna de ellas, ni otro obstáculo qualquiera puede dispensar al Arquitecto la obligacion que le corre de procurar parezcan regulares todas las decoraciones.

Necesita, pues, mucho de esta Arquitectura mixta; y para practicarla con acierto, debe primero proporcionar con juicio la masa general de todo el edificio, acomodar despues las masas particulares con igual correspondencia de proporciones, de modo que cada una tenga la que la corresponde por su naturaleza, con respecto á las demas y al conjunto de todas: finalmente, aplicará á cada una de estas masas la decoracion que mas quadre con la calidad de todo el edificio y la de sus partes.

Bien se echa de ver que los edificios, sean públicos ó particulares, unos solo admiten en su decoracion la arquitectura sencilla, otros consienten la adornada, y á otros solo les está bien la mixta: otros hay en los quales es lícito usar la que se quiera de las tres arquitecturas, cuya libertad limitan sin embargo algunas circunstancias de las quales no puede desentenderse un Arquitecto que se precie de guardar escrupulosamente las leyes de la conveniencia ó decoro.

1412 La Arquitectura, sea sencilla, adornada ó mixta puede ser elegante, delicada, varonil, grandiosa, sublime, magnífica; lo que constituye en cada género muchas especies distintas.

La Arquitectura elegante es la que usa formas agraciadas y adornos finos; la delicada, es una media tinta de la elegante, y se compone de muchos vanos y miembros

bros pequeños, sin pecar de seca. Arquitectura varonil es aquella que se manifiesta sencilla en su composicion, docta en sus formas, y poco cargada de partes menores en sus adornos, con ángulos rectos y resaltos que causan grandes sombras; esta será varonil sin ser pesada. Grandiosa es la Arquitectura que tiene grandes y pocas divisiones. Quando lo varonil se junta con lo grandioso, resulta lo sublime. Fig.

1413 La magnificencia considerada en general es el gasto de cosas muy útiles al público, y consiste no tanto en la riqueza, quanto en una disposicion hermosa del todo, que manifieste el concierto de las partes, y la unidad de intencion del Artífice. Hay magnificencia en la euritmia y simetría de un palacio, pero ninguna hay en un conjunto de cosas confusamente amontonadas. "Hay magnificencia, »dice Milizia (II. 73) en el uniforme de un regimiento »puesto en batalla, y no la hay en el concurso del pueblo »que le mira, bien que no haya acaso un solo hombre cu»yo vestido en particular no valga mas que el de cada »soldado." En suma, la verdadera magnificencia no es otra cosa que el orden hecho patente en lo grande; no pende por lo mismo ni de la riqueza, ni del luxo.

1414 Estos y otros diferentes caractéres de Arquitectura sufren alteraciones originadas del carácter de los Artistas. Cada Artista sigue y dexa estampado en sus obras su genio particular; y así las de unos tienen gravedad, las de otros gracia, las de otros magestad. Imitar á Miguel Angelo ó Viñola, es imitar solo un carácter. Lo mejor seria que ningun Artista tratase otros asuntos que los que tuviesen analogía con su genio, ó ser, lo que pocos pueden, un Proteo como Rafael y Paladio.

Estos diferentes caractéres ó estilos deben usarse segun sean los sitios y destinos de las fábricas. El dórico v. gr. no convendrá á buen seguro en los sitios excelsos y alegres, ni tampoco el corintio ó la elegancia de las formas en una hondonada.

In-

Fig.

Inconvenientes de los órdenes de Arquitectura en las fachadas.

1415 Las decoraciones con muchos órdenes de Arquitectura unos sobre otros tienen muchos inconvenientes.

1.º El carácter peculiar que distingue cada uno de los órdenes griegos , da á conocer que su destino es hermosear los edificios por un término que tambien manifieste el género de cada uno. Por consiguiente el uso de los tres órdenes unos encima de otros en una misma fachada , aunque se procure entre ellos toda la posible correspondencia , no puede menos de causar notable disparidad , y quitar la unidad tan esencial en la decoracion de los edificios. Mucho mayor monstruosidad será todavía , si , conforme se ve en algunas obras modernas , se juntaren el orden dórico y jónico con el toscano. Acaso no resultaria tanta disonancia entre las partes de la decoracion si los órdenes fuesen todos de un mismo carácter , esto es, todos delicados , ó medios , ó varoniles ; sin embargo , esto causaria en la composicion general una monotonia igualmente intolerable , bien que no tan repugnante con los preceptos del arte. Esta disonancia seria mas facil de disimular en los edificios de dos pisos donde se usan dos órdenes no mas ; pero como no puede ser una misma en ambos la correspondencia entre los huecos y macizos , ni el ancho de los intercolumnios , ni la altura de cada orden , resultaria una Arquitectura verdaderamente irregular.

2.º No es posible lleven entablamento los órdenes inferiores ; porque el destino primitivo y natural de la cornisa es apear y tapar el vuelo necesario del tejado ; y poner cornisa en el piso inferior seria lo propio que figurar un tejado donde no le puede haber.

3.º Como por regla de buena edificacion debe darse menos grueso á los pisos superiores , y el diámetro de las columnas de arriba debe ser menor que el de las de abaxo, seguiráse de aquí que el entablamento mas inmediato al tejado tendrá por precision menos fuerza y vue-

vuelo que el entablamento del primer piso. Luego no Fig
cumplirá con su verdadero destino que es apartar del edificio lo suficiente las aguas llovedizas, para resguardo de la fachada. Lo cierto es que ácia el tejado debe ser mayor el vuelo de las cornisas, circunstancia esencial que es imposible conciliar con la aplicacion de los órdenes de Arquitectura.

1316 Todo esto manifiesta que lo mas acertado es usar un orden solo para la decoracion de un edificio, el qual siempre se debe considerar como que es de solo un dueño. Y como los órdenes solo convienen en los edificios de mucha consideracion, siempre que fuere forzoso tengan diferentes pisos, será escusado multiplicar los órdenes, y bastará transformar el piso baxo en embasamento, colocar el orden en el piso principal, dando á este por remate un ático. Con esta disposicion tendria el piso principal la superioridad que le compete y debe distinguir desde la parte de afuera la habitacion del dueño y su familia, de la vivienda de sus criados. Por lo mismo somos de dictamen que en los Palacios y Sitios Reales se use un orden solo plantado sobre un embasamento y coronado de un ático; en las plazas reales, los grandes órdenes sobre un embasamento; en las casas de los Señores, dos órdenes regulares no mas uno encima de otro; y ninguno para la decoracion de las casas particulares.

¡Qué uniformidad! dirán algunos; entonces todos los edificios de un mismo género se parecerán unos á otros. ¿Y que inconveniente habrá en que se parezcan todas unas á otras las habitaciones de los Soberanos, y suceda lo propio con las casas de los Señores, y las de los particulares opulentos? El distintivo de los edificios de un mismo destino no debe ser la decoracion de sus fachadas, sino su mayor, ó menor sencillez ó elegancia, conforme se fabricaren en el centro de la Ciudad, en un arrabal, ó en el campo; porque entonces su destino particular habrá de determinar el carácter de su decoracion. Con esto se escusará

re-

Fig. repetir unos mismos miembros de arquitectura y unos mismos adornos en edificios que, por lo mismo que se hubieren levantado con fines muy distintos, deberán tener forzosamente muy distinto aspecto.

Si alguno nos opusiere que la uniformidad y semejanza que aconsejamos quitará á las obras de arquitectura la variedad que tanto las realza, le diremos que nada de esto sucederá si exercieren el arte hombres de ingenio y aplicacion. Arquitectos principiantes ¿quereis conciliar esta variedad con nuestra regla? enseñaos á sacar partido de la situacion del solar, y del mayor ó menor ensanche que os dieren los Señores de obra; procurar meditar en la eleccion y aplicacion de los órdenes con respecto á la importancia de los edificios: estudiad como se han de suprimir, ó multiplicar los resaltos en los edificios; enteraos sobre todo de la proporcion, forma y riqueza de sus vanos; exercitaos antes de todo en perfilar y elegir los adornos destinados para hermosear las fachadas; sabed aprovechar la altura del cuerpo principal del edificio á fin de que piramiden las alas, rematando aquel en colmos fingidos, y estas en balaustres no mas. Si practicareis todos estos medios tendrán seguramente bastante variedad todas las obras de un mismo género, y muchas bellezas que dexarán satisfechos á los inteligentes.

1417 Para precaver en lo que cabe tantos inconvenientes, quando se usaren diferentes pisos de órdenes de arquitectura, convendrá:

1.° Suprimir todas las cornisas de los pisos inferiores y exâgerar el vuelo y fuerza de la mas alta. Si acaso por la firmeza de la fábrica fuese preciso conservar entre los dos pisos todo el grueso del primer entablamento, mejor será en lugar de señalar arquitrabe, friso y cornisa, reducir estas tres partes á un solo miembro liso, coronado de un robusto talon, con su proporcionado listel. Este miembro liso admitiria todos los adornos acomodados en semejantes casos, como postas sencillas, ó floroneadas, &c.

&c. Con esto se excusaria uno de los mayores inconvenientes del entablamento en los órdenes unos sobre otros, es á saber la enorme salida de las cornisas intermedias, cuya salida sobre que corta el aplomo por un término muy desagradable, interrumpe el enlace y armonía del total, obliga á plantar las columnas superiores sobre zócalos cuya mucha elevacion hace pesada la obra, y es causa que las aguas cayendo y deteniéndose en los entablamentos los van arruinando. Fig.

Muchos graduarán de novedad lo que acabamos de proponer, de lo qual dirán que no se hallará exemplo en edificio alguno ni antiguo, ni moderno ¿y qué? porque sea novedad dexará de ser fundado en razon? Los defectos de la práctica comun son patentes, el medio que proponemos solo repugna con la preocupacion y la costumbre.

Tampoco es de temer le falte basa al orden superior en el fingido entablamento que aconsejamos; pues si al orden de encima corresponde, como todos saben, una proporcion mas esvelta, con dar á la columna inferior la mayor proporcion, y la menor á la superior, habrá en el falso entablamento bastante basa para que ni vuele, ni llegue siquiera á su linea el zócalo de la columna superior.

Pero ademas de suprimir en los entablamentos inferiores toda apariencia de cornisa, es indispensable que los miembros del entablamento mas alto tengan mayor vuelo que todos los demas, determinando el vuelo de su cornisa por una plomada desde la punta de su gola hasta un pie mas adelante del zócalo mas baxo. Es constante que los robustos entablamentos que coronan los edificios tienen mucha mas gracia, que no aquellas molduras endebles y de poco vuelo que rematan la mayor parte de las fachadas.

1418 Confesamos que esta exâgeracion de los miembros y vuelos del entablamento superior es contraria á las re-

Fig. reglas ordinarias; pero como es menester ir al fin del arte, cuyas reglas solo se hicieron para el supuesto de un orden solo, el que quisiere usar dos ó muchos, tendrá por precision que seguir otras distintas de las primitivas.

A todo lo dicho añadirémos que como los objetos parecen menores al paso que estan mas elevados el entablamento superior admite una exâgeracion, la qual aunque viciosa en realidad, no tendrá irregularidad alguna aparente; y aquí no se trata tanto de lo que son las cosas, como de lo que conviene parezcan. Qualquiera que se haga cargo de la diferente apariencia que causa un mismo ángulo de vision á diferentes alturas, echará de ver que es posible exâgerar el entablamento superior sin que parezca excesivo.

2.° Siempre que se usaren órdenes unos sobre otros, el mas robusto deberá estar debaxo del mas ligero. Esta regla la dicta la naturaleza.

3.° Se evitarán los asientos en falso, cuyo defecto, de quantos hay es el mas contrario á lo natural. Es, pues, necesario que los exes de las columnas superiores é inferiores estén á plomo unos sobre otros, formando una sola linea perpendicular. Y como en cada piso ha de haber un mismo número de columnas, es defecto muy reprehensible plantar, conforme se ve en algunos edificios, dos columnas del piso superior encima de una del piso inferior.

Inconvenientes de los órdenes de Arquitectura en plantas no rectángulas.

1419 Los órdenes griegos solo se inventaron para plantar rectángulas, pues se viene á los ojos que el plinto de las basas de sus columnas y el abaco de sus capiteles, no se compadecen con ángulos obtusos y agudos. En plantas donde hay ángulos entrantes y salientes, el entablamento no puede estar colocado regularmente sobre el capitel, porque es preciso esté en esviage respecto del vuelo del abaco, ó desfigurar el mismo capitel igualmente que la

la basa para que quadren con la abertura de dichos ángulos. Esto quiere decir que en planta que no sea rectángula es imposible poner columnas en el ángulo. Fig.

Sin embargo, seria estraña sujecion no poder salir jamas de la forma quadrada ó quadrilonga, sin variar ni las plantas ni las masas de los edificios; el arte estaria ceñido dentro de muy angostos límites, y el ingenio oprimido de grillos que conviene quitarle. Veamos, pues, que es lo que se puede hacer quando se tropieza con un ángulo obtuso ú agudo. Entonces no se puede dexar el entablamento sin apeo, por ser el ángulo el parage donde siempre carga mas el empujo de los arquitrabes, porque aun quando se lograra fortalecer esta parte del entablamento colgada en el ayre, la apariencia espantaria; fuera de que, segun los verdaderos principios de la Arquitectura, todo lo que parece asentar en falso, todo lo que carece al parecer de solidez es vicioso.

1420 Muchos Arquitectos procuran salir de este apuro substituyendo en lugar de la columna una pilastra irregular, cuyos ángulos abren ó cierran, segun lo requiera la planta. Recurso infelíz; porque estas pilastras tienen basas y capiteles cuya planta es tan esencialmente quadrada como la planta de las basas y los capiteles de las columnas; y hallándose indispensablemente alterada en el ángulo agudo ú obtuso, repugna muy notablemente con las basas y los capiteles de las columnas que tiene á su lado.

Otros Arquitectos juntan en el ángulo entrante dos pilastras cuyas basas y capiteles se penetran, de modo que parecen una pilastra ancha doblada. Pero sobre que hace muy mal efecto en el ángulo entrante el encuentro de dos basas y dos capiteles, estas pilastras adquieren del lado del ángulo saliente un ancho desmesurado. Fuera de que el ensanchar la pilastra sin alargarla no puede menos de hacerla desproporcionada, y no hay exemplo alguno que pueda autorizar este defecto.

El mejor medio, y acaso el único bueno, seria construir

Fig. truir en toda suerte de ángulos obtusos y agudos, un macizo de arquitectura sin capitel ni basa, que tapase la falta de escuadra y la irregularidad del ángulo, cuyo macizo ha de ser liso y llano. Como no tiene mas oficio que conciliar oposiciones y tapar defectos, quanto menos llame la atencion del espectador, tanto mejor cumplirá con su destino. El entablamento debe coger este macizo como todo lo demas, porque de todas las partes de la arquitectura el entablamento es la que menos sufre interrupcion. Mediante el macizo que proponemos se escusará se crucen las lineas, sea grande ó pequeño el ángulo que formen donde concurran.

1421 Tambien podrá haber dificultad para distribuir con regularidad en el entablamento los triglifos ó metopas en el orden dórico, y los modillones en el corintio. La buena manera de espaciar unos y otros supone rectos todos los ángulos; y por consiguiente en todo polígono menor ó mayor que el quadrado siempre está dificultosísimo espaciar como corresponde estas partes del entablamento. En el orden dórico se procurará que en el ángulo saliente se vea media metopa no mas, y en el ángulo entrante se encuentren dos metopas, ó haya una doblada por medio; y con el fin de causar este efecto, quedará al arbitrio del Arquitecto ensanchar ó angostar el macizo de arquitectura. En el orden corintio siempre será menester que en el ángulo saliente los modillones se separen uno de otro lo que pidiere la cantidad del ángulo, y se arrimen en el ángulo entrante la misma cantidad, bien que sin penetrarse. Todo esto es muy practicable, un poco de cuidado lo compone todo.

1422 En plantas curvilineas tienen los órdenes griegos muy graves inconvenientes, por ser preciso en estas disponerlo todo en la direccion de los radios que salen desde el centro, y entonces ni los plintos de las basas ni los abacos podrán ser quadrados. Es forzoso se angosten en la parte cóncava de la planta y ensanchen por la parte conve-

vexâ de la circunferencia cuyo contorno han de seguir : lo propio digo de todos los cielos rasos del perístilo, de todas las subdivisiones de la corona y la cornisa. Verdad es que estando la fantasía muy preocupada de la curvatura de la planta, la vista se para poco en la disformidad de las basas y capiteles, y se disimula en consideracion de la gracia peculiar á la planta circular. Fig.

En estas plantas solo se pueden colocar dos filas quando mas de columnas; siendo necesario que las que forman el ámbito del círculo menor estén muy apretadas; donde no, las que forman el ámbito del círculo mayor estarán demasiado distantes unas de otras. Lo peor será construir un pórtico circular con quatro filas de columnas, porque en esta disposicion, por mas apretadas que se planten las columnas del círculo menor, quedará tanta distancia entre las de la quarta fila, que no habrá cosa mas fea á la vista.

1423 Se evitará este inconveniente practicando lo que los Arquitectos que fabricaron las mas de las Iglesias Góticas, en las quales vemos cascarones con muchas filas de columnas, sin notarse intervalos demasiado grandes en los intercolumnios. Los Arquitectos de aquellos tiempos determinaron el número de las columnas por la extension de los ámbitos, de modo que si el ámbito mas angosto se dividia v. gr. en 5 intervalos iguales, dividian el inmediato en 9, el siguiente en 16, &c. mediante lo qual parecen estos cascarones un bosque de columnas que hacen magnífico y grandioso efecto.

¿Tendrémos nosotros inconveniente en seguir su exemplo? ¿Hallarémos dificultad en multiplicar las columnas del círculo mayor y hacer en todas partes intercolumnios espaciados con regularidad? Supongamos muchos círculos concéntricos; apretarémos las columnas en el círculo mas inmediato al centro, poniendo v. gr. 12 columnas á distancias iguales; en el círculo inmediato duplicarémos las columnas, plantando 24 á distancias iguales; en el tercer

 cír-

Fig. círculo plantarémos 48, en el quarto 96. Las columnas se irán multiplicando al apartarse del centro las circunferencias, y formarán un bosque tanto mas poblado ácia el fondo. No sé yo que en esto haya absurdo ó reparo alguno.

1424 Será dificultoso, lo confesamos, distribuir los travesaños de arquitrabe de una columna á otra. Pero ¿no podria salir desde la columna del círculo menor un simple travesaño que se fuese ensanchando y á descansar sobre dos columnas del segundo círculo? ¿No se podria desdoblar este travesaño, y desde el punto donde empezara á tener doblado ancho, labrarle un cielo raso triangular, cuya forma y ornato formaria oposicion bastante agradable con los cielos rasos del lado? No alcanzamos haya inconveniente alguno, y con dificultad se hallará otro modo mejor de salvar los inconvenientes de la Arquitectura griega en círculos concéntricos. Tambien se podria omitir en estas partes embarazosas todo arquitrabe aparente, usando un solo cielo raso que admitiria adornos correspondientes con los quales se enriqueceria. Con este recurso se vencerán las dificultades en las plantas mas complicadas.

1425 Concluirémos previniendo que quando se usaren los órdenes griegos en plantas elípticas ó circulares, hay dos defectos que precaver; 1.° se han de suprimir enteramente los arcos, porque teniendo que seguir su archivolta el contorno de la curva, se apartaria sensiblemente del aplomo; 2.° las columnas se habrán de apretar con mucho cuidado desde muy cerca, á fin de que en la parte de afuera la curvatura del entablamento parezca en todas partes apeada lo suficiente.

1426 En las plantas mixtilineas, la mezcla de las curvas con las rectas causará muchas dificultades respecto de la forma quadrada del plinto de las basas y del abaco de los capiteles, las quales se apearán facilmente mediante los macizos de arquitectura de que se habló antes. Regla general; en todos los parages de una planta qualquiera donde hubiere inconveniente en usar columnas, se podrá salvar por me-

medio de un macizo de arquitectura sin basa ni capitel. Fig.

Hermosura de las fachadas sin orden de arquitectura.

1427 Los grandes órdenes de arquitectura solo son adequados para las Iglesias, los palacios de los Príncipes y los edificios públicos; siendo patente que en las casas particulares no se pueden usar por ser muy costosos y por la corta extension de sus fachadas. Tampoco conviene hermosear estas con órdenes de corto tamaño, porque estos no pueden dar sino partes pequeñas, de donde resulta que desde un punto de vista regular no es perceptible ni la hermosura del todo, ni la de sus partes. Es, pues, preciso apelar á decoraciones mas sencillas, y menos costosas, sin columnas ni entablamentos, sin los quales se pueden hacer muy bien edificios agraciados y aun hermosos. Y como para esta especie de edificios es la composicion mas libre y menos docta, da por lo mismo mas ensanche á los profesores de mediano ingenio y capacidad; sin que deba desdeñarse de ella un grande Arquitecto, porque quanto mas libre sea una composicion, tanto mas facil es idearla con novedad é invencion, y se puede variar de infinitos modos. Por consiguiente, á un Profesor habil que se dedicare á este género se le ofrecerán mil ocasiones de lucirlo.

1428 Para estas fachadas fingirá el Arquitecto que llevan un orden, y arreglará por sus proporciones la forma y adorno de los vanos, su proporcion con los macizos, el género y expresion de los perfiles del entablamento, y demas miembros que se quisieren usar en su decoracion. Esto quiere decir que todas estas partes se determinarán en el supuesto que haya columnas en la fachada, las quales despues se suprimen, dexando liso para los macizos el espacio que hubieren de ocupar. Qualquiera echará de ver que para hermosear las fachadas de las casas particulares es este método mucho mejor que aplicarlas un orden, el qual no puede menos de presentar una ordenanza mez-

Fig. quina, en lugar de aquella sencillez que tanto golpe da, y es caracter de la bella arquitectura, la qual tan pagada dexa la vista en algunas fachadas sin orden.

Por lo mismo que ha de ser sencilla la decoracion de estos edificios, bastará señalar las esquinas de arriba abaxo con almohadillados, los pisos con un plinto liso y de poco vuelo, dar á las puertas y ventanas telares lisos resaltados, coronar todo el edificio con una cornisa de perfil poco compuesto, y dibuxado con gracia. Como en toda decoracion de este caracter la linea de la pared ha de quedar por precision aparente, no habrá mucho inconveniente en voltear los vanos. Si se quisieren decoraciones mas ricas, se podrán engalanar los macizos con tableros, cuyas formas admiten mucha variedad, y lo interior del tablero con escultura de baxo relieve. Encima de las puertas y ventanas se podrán entallar florones, y esto será mucho mejor que señalar la clave de sus arcos con mensolas, &c. ó lo que es todavía peor, con cartuchos, por ser el cartucho adorno de mal gusto, que no tiene cosa á que parecerse en la naturaleza.

1429 Pero lo que sobre todo puede contribuir muchísimo á la hermosura de los edificios sin orden de arquitectura, son las proporciones y la elegancia de las formas.

Las proporciones de todo edificio son tan determinadas, que no tiene arbitrio el Arquitecto para alterarlas; porque entre todos los grados posibles de elevacion, solo uno hay que venga bien con una longitud ó ancho dado, y todas las demas siempre parecerán cortas ó excesivas al espectador, hasta encontrar el grado preciso que anda buscando como por instinto. La habilidad del artista está en estudiar y escoger este punto preciso de elevacion.

Quando decimos que entre todos los grados posibles de altura solo hay uno bueno, no queremos dar á entender que haya de ser una misma la de todos los edificios de ancho igual, sino que todos los de un mismo caracter han de ser, con un ancho determinado, de igual ele-

elevacion. Los principales y diferentes géneros son Iglesias, Palacios, pavellones, torres, cúpulas; los diferentes destinos sugieren pensamientos mas ó menos elevados, sencillos, elegantes, nobles, augustos, magestuosos, extraordinarios, prodigiosos. Quando el Arquitecto se hubiere hecho cargo del destino de la fábrica, escogerá el género segun tuviere herida la fantasía, cuyo preliminar requiere ingenio vivo, gusto formado, mucha reflexion y raciocinios bien concertados. Así que esté conocido el destino, y determinado el género del edificio, queda tambien determinado su caracter, y tan señaladas sus proporciones, que ya no hay sino una legítima. Porque no tiene la naturaleza dos medios diferentes para obrar un mismo efecto, el qual es mas ó menos perfecto ó completo segun acierta mas ó menos el artífice el único medio que hay de lograrle. Es, pues, por precision invariable la proporcion entre la altura y el ancho de las fachadas exteriores. Este punto de precision es por desgracia desconocido, y se dedican poco los artistas á conocerle. Para averiguarle, primero convendria señalar la máxima y mínima altura posible para las fachadas, cuyos extremos serian los términos de una escala en la qual se hallarian todas las alturas intermedias, con respecto á los diferentes caractéres de las fábricas. Fig.

1430 Con las proporciones del todo deben quadrar muy puntualmente las de cada parte; las dimensiones de los pisos, puertas, ventanas y de todos los adornos que las atavian, deben arreglarse por el ancho y alto del edificio, y concordar de tal modo, que resulte un conjunto vistoso. A la verdad no hay regla alguna muy segura, porque no conocemos bastante el punto único al qual hemos de llegar, sin poderle pasar, en punto de proporciones, y para caminar por tan tenebrosa senda no tienen los Arquitectos guia mejor que el gusto natural ayudado de la mucha práctica. Todos se acercan mas ó menos al término, segun sienten con mas ó menos viveza, y segun ha hecho una larga experiencia mas certero el juicio de su vista. Mucho

Fig. cho importaria se hiciesen sobre este punto observaciones críticas, que con el tiempo desvaneciesen la incertidumbre, señalando, por lo tocante á los géneros de los edificios, el verdadero punto de division entre lo muy alto y lo muy baxo, lo muy grande y lo muy pequeño. ¡Quántos edificios se ven unos demasiado delgados por muy altos, otros aplastados por muy baxos! ¡Quántos pisos, puertas, ventanas, plintos, cornisas en un mismo edificio que pecan de altas ó de baxas! Es sin embargo este un punto de los mas esenciales; y todo edificio cuyas proporciones sean bien determinadas, aunque no tenga otra circunstancia, y sea sencillo quanto cabe, no podrá menos de hacer buena vista; pero en siendo erradas sus proporciones, tendrá un defecto que con ninguna decoracion, por rica que sea, se podrá remediar.

Por lo que mira á la elegancia de las formas, quedan determinadas por las plantas; y para que den golpe debe procurarse sean nuevas y aun estrañas. Aquí es donde tiene arbitrio un Profesor para usar todas las formas geométricas, desde el círculo hasta la elipse mas prolongada, desde el triángulo hasta el último polígono. Se pueden entreverar las figuras rectilineas con las curvilineas, mediante lo qual será facil variar al infinito las plantas, dando á cada una una forma nada comun, bien que siempre regular. La forma mas ordinaria de los edificios es el quadrilongo; pero esta forma, por demasiado usada, se ha hecho trivial, y no da golpe. Los hombres naturalmente se agradan de novedad y variedad; todas las artes se han de conformar con este gusto, y solo quando le despiertan y dexan satisfecho apreciamos sus obras. Si nos hace tan poca impresion la vista de nuestros edificios, es por la suma monotonía de sus plantas; pues quien ha visto uno los ha visto todos. El Facultativo que variare las plantas sin apartarse de las figuras geométricas regulares, jamas pecará por exceso de extrañeza; en sus obras habrá variedad, pero no confusion.

Cir-

Circunstancias de todas las partes de una fachada para la hermosura de esta.

Embasamento.

1431 Llamamos embasamento en general todo poyo continuado que sirve como de basa, pedestal ó zócalo á un edificio: la necesidad de estos poyos la manifestamos tiempos ha por lo que toca á la conservacion de una fábrica; ahora dirémos como coadyuva tambien á su hermosura.

No hay duda en que puede haber embasamentos de diferente especie, segun la variedad de los casos, por cuyo motivo tambien varían las circunstancias de estos poyos. Porque puede el embasamento servir de zócalo á un quarto baxo ó á un quarto principal, y sobre que en ambos casos resguarda el edificio del daño que le causaría la humedad, contribuye á dar una apariencia mas señoril y grandiosa á los órdenes que hay encima.

1432 Se viene á los ojos que el embasamento de un quarto baxo ha de ser liso, sin moldura, basa ni cornisa. Tampoco ha de tener puerta alguna, porque su vano de esta le quitaria la apariencia de robustez que le corresponde por su destino; y por otra parte puede estar la puerta encima del embasamento en un terraplen en declivio y acordonado que desemboque en la calle. Puede no obstante llevar vanos para respiraderos de sótanos. Su altura no se puede determinar, porque pende de la calidad de la fábrica, de la desigualdad del sitio, y otras circunstancias; pero no debe ser mucha, porque esta repugna con la naturaleza del zócalo, y lejos de dar magnificencia al edificio, le da visos de endeble, por cuyos motivos bastará con que sea su altura de 4 á 5 pies.

1433 Los embasamentos que sirven de pedestal ó zócalo á un primer piso dan á este mas señorío y dignidad, por cuyo motivo contribuyen á la decoracion de

los

Fig. los Palacios de Soberanos y Magnates. Son necesarios en los hospitales y fábricas, donde facilitan comunicaciones á cubierto: son muy socorridos en los edificios públicos, como Casas de Ayuntamiento, de Moneda, Lonjas, Blibliotecas; sirviendo en unos para oficinas, en otros para repuestos, en los mas para alojar empleados, &c. y en todos para hacer mas patente su utilidad, grandiosidad, &c. Son útiles en las casas de campo, particularmente quando por disfrutar unas vistas buenas se distribuyen apartamientos en el quarto principal; para piezas de baño, salas de comer, oficinas, un vestíbulo, una hermosa escalera, &c.

1434 Se podrá dar de altura á estos embasamentos los $\frac{2}{3}$ de la del piso que reciben, cuya proporcion puede variarse segun haya encima del embasamento muchos pisos cada qual con su orden, ó un orden solo que coja muchos pisos.

1435 Para adornar como corresponde los embasamentos, es necesario tener presente que estan en lugar de los pedestales que los modernos han discurrido hacer vivideros. No pueden, pues, llevar orden alguno, porque no podrian tener sus miembros, por razon de la poca altura del embasamento, la debida proporcion. Así su cornisa, que debe ser la del pedestal del orden, será alta un módulo no mas; la zarpa que tiene debaxo, será igual á su diámetro; quiero decir, que siempre que por economía, ú otro motivo se dexen las fachadas sin columnas, ó pilastras, se dividirá el piso superior, menos el cornisamento y el zócalo, que hace oficios de pedestal, en 16, 18, ó 20 partes, que serán otros tantos módulos, de las quales dos serán la altura de la zarpa del embasamento, y una la altura de la cornisa. Se dividirá despues esta última en siete; una será para el astrágalo, dos para el caveto, y quatro para la cornisa, la qual se divide despues en tantas partes quantos miembros se la quieran dar, conforme la expresion que señale al embasamento el orden que

que recibe muchas veces en lugar de dar por remate al embasamento una cornisa, se la da un plinto para hacerle mas sencillo. Fig.

1436 Por lo que mira á los vanos de los embasamentos que no dieren entrada al edificio tendrán de alto $\frac{1}{6}$ menos que los del piso principal; bueno será sean arcos de medio punto, ó rebaxados. Ultimamente, la balaustrada que coronare un embasamento será alta $\frac{1}{6}$ menos que la que hubiere en el piso principal; y ha de estar asentada en una zarpa, y no en un pedestal, el qual seria cosa ridícula en un embasamento que hace oficios de pedestal.

Resaltos.

1437 Llámase en general resalto todo cuerpo de arquitectura que vuela pasando la linea de la pared de fachada, ó de alguna pared interior de un edificio. Tambien decimos que un pavellon forma ó hace resalto, ó es resaltado quando pasa la linea de la pared de fachada, porque esta forma entonces un trascuerpo ó rehundido respecto del pavellon. Usanse estos resaltos en la arquitectura para que parezcan mas vistosos y ricos todos los géneros de decoracion. Casos hay donde se usan muchos resaltos unos delante de otros; formando la columna *T* ó *Q* el primer resalto; la 423.
pilastra *V*, el segundo, y la linea de la pared *U*, el trascuerpo, sean muchos, ó pocos, ó uno solo, es preciso coadyuve á manifestar el destino del edificio.

1438 En el orden dórico los ángulos de los cuerpos salientes y entrantes han de ser rectos, y así convienen con la solidez real y aparente de este orden: en los órdenes jónico y corintio se pueden usar en los resaltos boquillas, torres redondas ó cavadas. Pero estas últimas formas deben usarse con moderacion y solo en lo interior de los edificios; porque en lo exterior piden un estilo mas grave. El vuelo de estos resaltos unos respecto de otros ha de tener relacion con el orden; y así se les dará mucho vuelo en el orden sólido, con el fin de

que

Fig. que causen sombras anchas; y poco en los órdenes delicados, &c.

Macizos.

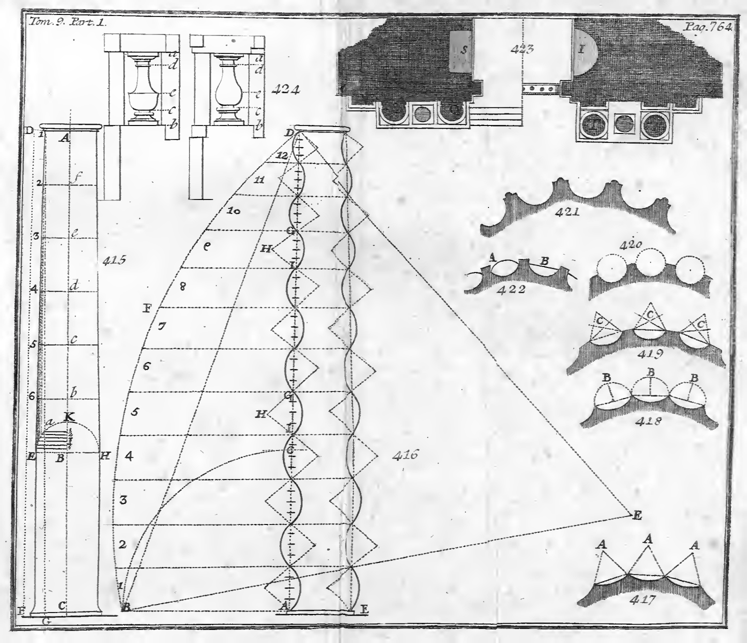
1439 Macizos llaman, segun consta de lo dicho antes, la parte de un muro entre dos vanos de puerta ó ventana.

Estos macizos pueden pecar de grandes ó de chicos. Quando pecan de grandes, no se puede negar que proporcionan adornar con magnificencia la pared, pero quitan luz á las piezas, y dan visos de pesada á la decoracion exterior: quando pecan de chicos, perjudican á la firmeza del muro, y no consienten por afuera una decoracion magestuosa. Para precaver ambos extremos, acaso contribuirá guardar entre los huecos y macizos una proporcion análoga á la de los órdenes; por manera que mediante esta proporcion entre los macizos y los vanos, entre estos y los órdenes, todo edificio (hablando de los vivideros) tenga un carácter distintivo mas ó menos robusto, sencillo, delicado, ó rico, fundado en la expresion de su orden. De donde se sigue que los macizos han de ser mas ó menos anchos, segun sea sólido, delicado ó medio el carácter de la decoracion de la fábrica; y que por consiguiente podrá ser acertado dar de ancho á los macizos dóricos tanto como sea el vano de las ventanas; á los macizos corintios los dos tercios no mas de los vanos; determinando el ancho de los macizos jónicos por una media proporcional arismética.

Rinconeras.

1440 Hay dos especies de rinconeras; las de fachada, y las de trascuerpo. La rinconera de fachada es en lo interior de un edificio la parte del muro de fachada entre el derramo de una ventana y el ángulo de una pared de traviesa: la rinconera de trascuerpo es la parte del muro de un trascuerpo exterior, mas angosta que el macizo, la qual coge desde la vuelta de un resalto hasta el telar de la primera ventana del trascuerpo.

Toda rinconera de la primer especie ha de ser mas an-


415
416
417
418
419
420
421
422
423
424

ancha que el macizo para mayor fortificacion de los extremos del resalto que, al parecer, empuja en vago. Añádese á esto que en los edificios que llevan decoracion suelen plantarse en estos ángulos salientes dos columnas ó pilastras pareadas, quando el macizo no lleva mas que una; y es máxîma inviolable que las decoraciones, sean sencillas ó compuestas, han de dar idea del orden y de la solidez de la fábrica. Fig.

La rinconera de trascuerpo es la parte del muro de un trascuerpo exterior, mas angosta que el macizo, que coge desde el ángulo de un resalto hasta el telar de la primer ventana del trascuerpo. El ancho de esta rinconera ha de ser tal que en ella quepa una jamba, y un intervalo entre esta y el ángulo del resalto, para añadir á la jamba una contrajamba, &c.

Plintos.

1441 Los plintos, conforme lo entendemos aquí, que algunos llaman faxas, son unas como cornisas aplanadas sin mas vuelo que el del cimacio inferior, y sirven por lo comun en la decoracion de las fachadas para que se conozca desde afuera la division interior de los pisos, ó coronar las jambas de las puertas de los patios, las verjas de los jardines, &c. La salida de estos miembros de Arquitectura suele ser dos veces la del cimacio inferior, con el fin de labrar en su sofito un goterion á manera de canal, por donde puedan escurrirse y caer lejos de la linea de la pared que el plinto corona, las aguas llovedizas.

Cortes y almohadillados.

1442 Los cortes en la arquitectura son imitacion de las juntas que hay entre los sillares; haylos de varias especies, y suelen usarse para adorno en algunas partes de las fachadas. De los cortes resultan los almohadillados, los quales, segun se percibe, son la parte del sillar que queda entre los cortes y parecen cuerpos voladizos. El ancho de los cortes suele ser $\frac{1}{12}$ de la hilada de los si-

Fig. sillares, ó del almohadillado, y su hondo la mitad de su ancho. La altura de los almohadillados, que representa la de las hiladas, si pasa de un módulo ha de ser muy poco, porque la dimension de cada miembro ha de ir ajustada á la del orden, esté ó no, y así los cortes como los almohadillados son adornos dóricos, por cuya razon deben excusarse en los demas; ambos admiten diferentes molduras.

Tableros.

1443 Un tablero es por lo comun un cuerpo saliente, ó entrante, sencillo, ú adornado con molduras, llano, ó entallado, que coge parte de un lienzo de pared. Llamamos tablero voladizo al que pasa la linea del muro, ó del lado de un pedestal; y vaciado al que es hundido; tablero raso al que está en la linea de la pared, de la qual le separa una canal hecha al rededor para distinguirle del cuerpo al qual sirve de adorno. Tablero sencillo es el que no lleva moldura alguna que le sirva de marco; tablero adornado el que está rodeado de alguna moldura análoga al orden de la decoracion; tablero liso el que no tiene en su superficie adorno alguno de escultura; tablero rico el que tiene esculpido algun baxo relieve, un trofeo, &c.

Campos.

1444 Campo es la superficie del muro lisa, é igual que queda entre dos molduras, dos telares, ó dos cuerpos qualesquiera, sean entrantes, ó salientes. Son estos campos intervalos precisos para separar unos de otros los diferentes miembros de arquitectura, y darles realce sin necesidad de multiplicar las molduras y adornos.

El ancho de los campos que se dexan al rededor de los tableros es de extension determinada, por mas que á los principiantes parezca arbitraria. Con dificultad se les da á entender que todo ha de estar con medida en la decoracion; que un campo muy angosto la da visos de mezquina y de obra de carpinteria de taller; que al

al contrario un campo muy ancho la da apariencias de Fig. pesada y maciza : se les olvida que en la Arquitectura todo es respectivo , todo grande ó pequeño por relacion; que la verdadera belleza de las obras del arte consiste en la relacion de unos miembros con otros , la qual pende del carácter del orden. Por exemplo , los campos que separan los tableros que hay en los pedestales de las balaustradas han de ser altos la sexta parte de la altura del dado del mismo pedestal , debiéndose arreglar por esta regla el ancho competente á los demas campos de toda la decoracion.

Aticos.

1445 Llámase ático un piso de poca altura que corona la parte superior de un edificio , resalto , ó pavellon. Los antiguos daban de altura al ático la quarta parte no mas de la del piso principal sobre el qual estaba ; algunos Arquitectos modernos les han dado la mitad de dicha altura. Hemos , pues , de considerar en general los áticos como pisos menores, altos en su origen la quarta parte del piso que los tomaba, cuyo destino era dar una forma piramidal á la mayor parte del edificio , y en los quales plantaban los antiguos, sin pilastra alguna , tableros con inscripciones. Los Romanos los hicieron despues mas altos , colocándolos en zarpa , y en su parte delantera estatuas á plomo de las columnas ; y desde entonces se han figurado en la superficie de estos pisos pequeñas pilastras con sus basas y capiteles, entre las quales han abierto ventanas adornadas con marcos, y coronadas con escultura.

La altura del piso ático con la zarpa y la cornisa que le remata ha de ser (Blondel III. 237) la mitad de todo el piso sobre el qual está plantado , y conforme lleve ó no pedestal el orden que decorare este piso , se le dará ó no tambien el suyo al ático. El pedestal ha de ser alto la quarta parte de todo el piso ; los tres quartos restantes se dividirán en 14 partes , dos , que serán dos módulos , se darán de ancho á la pilastra , una

á

Fig. á la basa, otra al capitel, á la altura de la cornisa una y $\frac{2}{3}$, quedando para la altura del cuerpo de la pilastra los diez módulos y $\frac{1}{3}$ restantes.

Pero quando el ático llevare zócalo, y no pedestal, se dividirá toda su altura en 8 partes; una será para el zócalo, otra, que compondrá dos módulos, para el ancho de la pilastra, á la qual se darán de alto 12 módulos, los demas serán para la cornisa del remate, sirviéndola de collarino la altura del capitel, que será un módulo; la basa será alta un módulo; y finalmente el grueso de la pilastra será $\frac{1}{3}$ de módulo.

1446 Sentarémos, pues, por regla general que quando el edificio no tuviere mas que un piso noble se le dé al ático un tercio de su altura; si el ático coronare dos pisos, se le hará alto, conforme queda dicho, la mitad no mas del piso que le tomare: si coronare tres, se le podrian dar los $\frac{2}{3}$ de la misma altura.

Para el ancho, ó espacio entre las pilastras áticas no hay regla fixa, siendo forzoso que su exe esté encima del exe de las columnas que hubiere debaxo, cuya precision hace las mas veces disforme esta ordenanza; porque siendo las pilastras altas el tercio del órden, y quedando entre ellas la misma distancia que entre las columnas, los vanos entre las pilastras, cuyo ancho ha de ser $\frac{1}{3}$ de los de abaxo, parecen anegados, por decirlo así, en un espacio tan ancho, conforme se repara en los mas de los edificios con ático. Si para remediar este defecto se sobrecargan de escultura estos espacios, el ático, que no es mas que un piso subalterno, competirá en riqueza con los pisos destinados á la habitacion del dueño, contra la máxima fundamental que manda sobresalgan estos mas que el ático y el embasamento.

1447 Los miembros de arquitectura, y los adornos de escultura con que se engalanan los áticos, han de ir arreglados á la decoracion de los pisos sobre que estan; por cuyo motivo quando estos llevan órdenes, algunos Arqui-

quitectos usan en los áticos pilastras pequeñas, con basas y capiteles apropiados. Pero estas pilastras no componen orden ninguno, porque nada tienen de comun con las proporciones de los órdenes griegos; siendo esta la razon por que jamas se substituyen columnas en su lugar. Estas pilastras áticas no dexan ver sino una de sus caras que resalta sobre la linea de la pared. Fig.

La cornisa mas adequada para las pilastras áticas es la arquitrabada; porque siendo esta pilastra un orden diminuto, no la corresponde un cornisamento cabal, por la misma razon que es defecto grave dar á los órdenes verdaderos de arquitectura cornisamentos mutilados. Los miembros de estas cornisas, las de los tableros que se usan en los fustes de las pilastras, las molduras de los telares de las ventanas, las de las cornisas que los rematan han de tener analogía con el orden sobre el qual esté el ático. Sus capiteles no suelen llevar mas que una fila de hojas.

Entablamento mutilado.

1448 Así se llama todo cornisamento en el qual se ha substituido un collarino y un astrágalo en lugar del friso y arquitrabe. Usanse estos cornisones quando se quiere minorar la altura del cornisamento que remata una casa particular, pero jamas en una fachada que lleva orden de arquitectura, porque seria mucho absurdo coronar un cuerpo verdaderamente regular con un miembro de arquitectura diminuto. De lo mismo se sigue que en la cornisa de este entablamento deben omitirse algunos miembros de las molduras del entablamento regular, á fin de que no desdiga de la sencillez del nuevo friso y arquitrabe, llamados aquí collarino y astrágalo.

1449 La altura del cornisamento mutilado se divide en siete partes, una es para el astrágalo, otra para el collarino, y quatro para la cornisa. De esta se hacen tres partes, una se da al cimacio inferior, otra á la corona, y otra al cimacio superior.

Fig.

Cornisa arquitrabada.

1450 Este es el nombre que se da á todo cornisamento cuyo friso se ha suprimido, igualmente que el cimacio superior de su arquitrabe; por manera que este toca inmediatamente la cornisa, sirviendo su cimacio inferior de corona al arquitrabe. Este cornisamento nunca debe usarse en lo exterior de los edificios, particularmente quando llevan orden de arquitectura. Podrán servir quando mas en los pisos áticos, ó en la decoracion interior; porque la arquitectura mutilada en la parte de afuera no tiene ni carácter ni expresion.

Fronton.

1451 El fronton es la última pieza ó parte del edificio; representa la pared testera del techo, y por consiguiente siempre ha de ir asentado sobre el ancho de la fábrica. Su forma es esencialmente triangular, y su verdadero asiento es el entablamento. Inferamos de aquí los siguientes defectos.

I. defecto. Es construir un fronton sobre el largo del edificio, porque si el fronton representa la pared testera del techo, debe estar colocado del mismo modo que el objeto que representa, el qual siempre coge el ancho, y nunca el largo de la fábrica. El Arquitecto que reflexionare este precepto, que es la sencillez misma, se guardará de plantar, como han hecho algunos, en medio de una larga fachada frontones postizos que nada significan. Se les figura que con interrumpir así la uniformidad queda con efecto mas pagada la vista; pero tengan entendido que en todas las artes peca contra las reglas el artista que introduce inutilidades.

II. defecto. Es no hacer triangulares los frontones; porque el tejado, cuya imitacion es el fronton, siempre remata en ángulo mas ó menos agudo. Luego los frontones en arco no son naturales, y sonlo todavía menos los fron-

frontones partidos, que representan un techo abierto; luego tambien los frontones á manera de voluta son de todas las extravagancias, la mayor. Fig.

III. defecto. Es plantar frontones unos sobre otros. No puede haber práctica mas ridícula; porque un fronton debaxo representa un techo, un fronton encima representa otro techo; son, pues, dos techos uno sobre otro. Peor es todavía quando el fronton está debaxo del entablamento; esto es lo mismo que meter el tejado dentro de la casa, y plantar el cielo sobre el tejado ¿Qué dirémos de tantas puertas y ventanas encima de las quales se ve un fronton ridículo?

1452 Los frontones, sea la que fuere su forma, han de tener de alto el quinto de su basa; quiero decir que al triángulo isósceles cuya forma tienen se le dará de altura el quinto de su base; pero como puede suceder que por el uso que se hace de los frontones en la decoracion de las fachadas, convenga darles mas ó menos altura, se puede en el último caso dividir su basa en 24 partes, para dar cinco á la perpendicular.

Si al contrario se quisiere hacer el fronton un poco mas alto, se dividiria su basa en 23 y no en 24 partes, y se tomarian cinco para determinar el vértice. Quando se quisiere levantar menos el fronton, se dividirá su base en 25, para darle cinco de estas de altura. Despues de estos tres modos de señalar la altura de los frontones, los mas altos se han con su ancho, como cinco es á 23; los de altura media como 5 á 24; y finalmente los menos altos como 5 á 25: por manera que mediante uno de estos tres modos, se podrán usar los frontones menos altos, los mas altos, ó los intermedios, segun fuere su destino para cubrir resaltos que tengan ó tanto de ancho como de alto, ó el duplo de anchura, ó finalmente los que tuvieren un medio entre estas dimensiones.

En general, se distinguen dos partes principales en todo fronton; primero sus tres cornisas, quando es triangu-

Fig. lar, y dos no mas quando es circular: despues el espacio comprehendido entre sus cornisas, cuyo espacio se llama tímpano, el qual ha de caer siempre á plomo del fuste superior de las columnas ó pilastras, de los arquitrabes, y de los frisos de los cornisamentos. Los mas de los Arquitectos han añadido una tercera parte al fronton, llamada de Vitruvio acrotera, cuyo oficio es, segun dice, recibir estatuas.

La basa de los frontones siempre la termina el ancho del resalto que los recibe; pero esta última se ha de combinar con tal madurez, que el fronton no tenga una forma muy pesada, ni una basa excesiva. Para cuyo fin, en los edificios vivideros, es preciso que no coja, quanto posible sea, mas de tres ventanas; y quando el edificio pidiere que coja mayor número, será preciso apelar á otra especie de remate. No sucede lo propio con los resaltos de los monumentos y edificios públicos, cuyos frontones pueden coger cierto número de intercolumnios, porque su frontispicio ha de tener alguna grandiosidad y dignidad, la qual en los edificios privados antes seria una ordenanza agigantada, que una Arquitectura reflexionada y regular.

1453 Las cornisas rapantes ó inclinadas de los frontones han de constar precisamente de los mismos miembros y molduras que las cornisas orizontales que coronan el edificio. Decimos que las cornisas que coronan el edificio, porque es de observar que en las que sirven de basa al fronton, se ha de quitar la mayor parte del cimacio superior, no solo para dar mas altura al tímpano, sino para que el rayo visual tape menos la perpendicular del mismo tímpano, igualmente que los escudos de armas y baxos relieves, con que se le suele adornar. Se ha de tener presente que la supresion de este cimacio orizontal, causa en el ángulo de la cornisa á escuadra ó un saltacaballo, ó un miembro mas fuerte, ó por fin un perfil romo; pero que sin embargo, por parecer del mayor número de Arquitectos se ha de preferir este último partido, con el fin de evitar, por una parte, la

la disparidad que se halla entre la moldura principal del Fig.
cimacio superior de las cornisas rectas y rapantes ; y la otra , el saltacaballo que presenta á la vista alguna cosa defectuosa.

1454 Acerca de los mútulos ó modillones con que se suelen adornar las cornisas rectas , inclinadas y circulares de los frontones, dirémos que en las cornisas oblicuas han de estar estas dos especies de miembros perpendiculares á la linea inclinada , ó á la cornisa orizontal. Los mas de los Arquitectos han seguido este último rumbo , otros han dicho que mejor era ponerlos á escuadra sobre el rapante de los frontones , porque como representan las partes de la cubierta , conviene ponerlos así: otros han omitido los modillones en las cornisas rapantes. Pero somos de parecer que se usen , porque siempre añaden alguna perfeccion á la decoracion , y que se hagan perpendiculares á la cornisa inclinada ; 1.º porque estas cornisas inclinadas son una continuacion de las cornisas orizontales , pues constan de los mismos miembros ; 2.º porque nunca deberia usarse adorno en los cimacios , los quales , por precision han de seguir la direccion de los mútulos ó modillones , y los quales por lo mismo han de estár á escuadra sobre la direccion rapante de las cornisas.

1455 En quanto á los adornos de los frontones triangulares , ó circulares que sirven para rematar los extremos superiores de los cuerpos principales de los edificios, pueden ser mas ó menos abundantes y ricos , conforme pertenezcan á edificios públicos ó particulares. Estos adornos son de dos castas , es á saber los del tímpano, y los que á veces se colocan en el extremo superior, donde se juntan las cornisas rapantes : los primeros son de baxo relieve , y representan ó escudos de armas acompañados de trofeos ó figuras , ó asuntos alegóricos correspondientes al motivo por que se levantó el edificio ; ó solo atributos de guerra : los segundos son figuras de escultura esenta , las quales , mediante sus diferentes atributos , sirven para

 sim-

Fig. simbolizar, de un modo mas reparable todavía, el destino del edificio. A veces tambien, quando se coloca un baxo relieve en el tímpano, se planta un cartucho en la cumbre del fronton; entonces este cartel contiene el escudo de armas del propietario, y se le acompaña con dos figuras relativas á su nacimiento, dignidad ó empleos.

Estos distintos adornos se han de usar con suma parsimonia, porque es plantar dos remates uno sobre otro el introducir figuras y escudos de armas en las cumbres de los frontones. Esta repeticion solo se puede tolerar en fiestas públicas, ó en algunas decoraciones de teatro; porque los monumentos duraderos mas requieren dignidad que fausto. Fuera de que no hay exemplo en la antigüedad de usarse estos dobles remates, á excepcion de las estatuas puestas en la acrotera que remata la punta del fronton, con las quales Vitruvio ha adornado la mayor parte de los frontispicios.

1456 En quanto á los adornos de los tímpanos de los frontones, pensamos que no puede jamas haber exceso en hacerlos de baxo relieve, por lo menos en las partes mayores de los objetos que los componen. Lo mismo ha de ser de estos que de los frisos de los cornisamentos; toda escultura puesta sobre la linea de una pared qualquiera, conviene altere poco su superficie. Permítasenos decir que por diestro que sea un Escultor, si ignorare las leyes de la arquitectura, debe dexarse guiar del Arquitecto, poniendo este todo cuidado en meditar el género, la expresion y el carácter que corresponde á estos baxos relieves. Tampoco conviene abusar del poco vuelo de los baxos relieves; el campo de los cuerpos que los contienen, el relieve de los miembros que los rodean, su situacion en el edificio, el punto de distancia desde el qual se han de ver, todo esto ha de determinar su capacidad, é indicar la de sus partes que han de dominar la linea de la pared, ó acercársela mas.

Somos de parecer que no se deben hacer ojos de

buey en los tímpanos, porque estos vanos pocas veces hacen buen efecto, á pesar de los muchos exemplos que hay. Quizá tambien es un defecto dexarlos lisos quando las columnas son estriadas, y las lineas de las paredes adornadas con tableros, ó baxos relieves. Fig.

1457 Las proporciones de los frontones son menos dificultosas de señalar que las de las demas partes, porque todo pende de la determinacion del ángulo que forman los dos vertientes. Si el fronton se hubiese inventado en climas frios donde la mucha nieve hace precisos los tejados altos y puntiagudos, sus proporciones serian las que notamos en los edificios góticos; pero como la Arquitectura nació en un clima templado, donde los techos son baxos, y aplanados, de aquí es que el ángulo formado por los dos vertientes es por precision obtuso. Dándole 131 grados lo será bastante sin serlo sobrado; se le puede reducir á 120, y aumentar hasta 140 grados, conforme la altura donde estuviere el fronton; pues quanto mas arriba estuviere, tanto menos obtuso ha de ser su ángulo, y tanto mas la salida del entablamento pasará la linea del tímpano.

1458 En la parte mas alta, y las dos mas baxas de los frontones suelen ponerse acroteras, que son dados de piedra, los quales sirven de pedestal á estatuas, ó figuras. Pero lejos de hermosear una fábrica esta riqueza tan fuera de lugar, la degrada y transforma en obra de mal gusto. ¿Es acaso natural haya figuras humanas en sitios donde no puede hallarse hombre alguno sin riesgo de despeñarse? El trasdos de una bóveda, el vertiente de un tejado, la cumbre mas alta de un edificio ¿son por ventura parages donde se vean hombres? El que pensara disculpar esta monstruosidad con decir que es igualmente contrario á la naturaleza plantar una estatua sobre un pedestal, hablaria sin fundamento; porque no es sino muy regular que un hombre muy principal esté algunos grados mas elevado que los otros, y se supone que toda estatua re-

Fig. presenta un hombre principal. Añádase á esto que es indispensable esté toda estatua mas alta que el empedrado para resguardarla de los encontrones que la desfigurarian.

Repugnan, pues, con la naturaleza tantas estatuas plantadas en las portadas de muchas Iglesias, en los frontones; y ademas de este defecto muy grave, tienen otro mucho mayor, y es, que para colocarlas á tan extraordinaria altura, es forzoso darlas una proporcion sumamente agigantada ¿qué sucede entonces? que vistas estas estatuas desde el punto de vista parecen de tamaño natural, y por lo mismo mas cerca de lo que estan, cuya apariencia acorta la distancia, y quita á la fábrica parte de su grandiosidad, ó toda ella.

Remates.

1459 Llámase remate todo cuerpo qualquiera de arquitectura que corona el resalto de un edificio. Casos hay en que el remate suple por el fronton en la decoracion de las fachadas: pero sus contornos variados y sinuosos convienen pocas veces con el carácter grave de la arquitectura que las sostiene.

No hay cosa mas dificultosa, dice Blondel, que componer un hermoso remate; es el fruto del discurso y del gusto. Hay Arquitectos que no contentos con hacer que piramiden sus resaltos con un fronton, han puesto todavía encima de este un remate. Esta repeticion pocas veces hace buen efecto; es presentar muchos objetos en una decoracion, es tal vez presentar demasiados miembros de arquitectura, y adornos de escultura, que las mas veces solo sirven de hacer las fachadas mas complicadas que hermosas, mas ricas que decentes, y mas frívolas que regulares.

Pirámides y obeliscos.

1460 Los Egipcios usaron mucho estos miembros, y los modernos usan mucho las pirámides para adorno de se-

sepulturas, mausoleos, &c. La planta de la pirámide ha de Fig.
ser quadrángula, menguando insensiblemente ácia arriba, y ha de ser alta nueve veces el ancho de su basa. La proporcion de los obeliscos es la misma que la de las pirámides.

Balaustradas.

1461 Porque se llama balaustre una columnilla con molduras, llamamos balaustrada la serie de muchos balaustres de mármol, madera, ó metal, que sirve de adorno en diferentes partes de los edificios, particularmente en su remate.

Todo balaustre se compone de tres partes, que son el pie *bc*, el capitel *ad*, el tronco *cd*, compuesto de dos partes, es á saber la panza ó vientre *ce*, y el cuello *ed*. La forma de los balaustres es muy varia, bien que quanto mas sencillos y naturales sean, tanto mejores serán. Porque hay balaustres con dos panzas; pero estos son los menos naturales de todos: los que van cortados en varias caras y esquinas agudas, son malos; bien que los peores de todos son los mas gruesos en la parte de arriba que en la de abaxo.

1462 Quando se quieran determinar las dimensiones de un balaustre, se dividirá la altura que coge el balaustre en 5 partes desde *a* á *b*; una se dará al pie *bc*, lo restante *ac* se dividirá en otras 5 partes iguales, una
se dará á *ad* que es el capitel del balaustre; se partirá 424.
tambien en 5 partes iguales la parte *dc* que será el tronco, dos serán para la panza *ce*, y las tres restantes para el cuello *ed*. En todas las columnillas el ancho del pie será igual al ancho de la panza; el ancho del cuello del mismo pie será igual al del cuello. La salida del capitel del balaustre será por el tercio de su altura.

1463 Quando los balaustres forman la barandilla de una escalera, ó están plantados en una superficie inclinada, es forzoso tropezar con uno de dos inconvenientes; porque es preciso hacer inclinadas sus molduras, y esta es la

Fig. la práctica mas corriente; ó hacer horizontales sus pies y capiteles. La práctica corriente tiene contra sí 1.º que las molduras inclinadas de un balaustre dan á las balaustradas una apariencia de vetustas, porque los cuerpos inclinados jamas hacen buena vista, sin embargo de que estamos hechos á ver los frontones triangulares; 2.º quando las molduras se hacen horizontales, la altura de su tronco siempre es mas corta que las de los balaustres distribuidos en las mesillas de las mismas escaleras, lo que causa mucha disonancia en la decoracion.

Los balaustres siempre deben llevar el perfil del órden para que no desdigan de su carácter. Todas las molduras con que se engalanan, igualmente que el zócalo y mesilla de las balaustradas, han de ser de forma, expresion, sencillez, ó magnificencia correspondiente á la proporcion particular de cada balaustre, y á la analogía que este tenga con el órden.

1464 La altura de las balaustradas que sirven de remate, ó corona á un edificio, es en general $\frac{1}{4}$ del órden; bien que en algunos casos puede ser mayor, ó menor, segun fuere mayor, ó menor la de las columnas y pilastras; porque estas balaustradas han de tener proporcion con las estatuas que reciben, y todas con el módulo que determina la correspondencia necesaria entre los diferentes miembros de arquitectura, y los varios adornos de una fachada.

En toda balaustrada, la altura de los balaustres, la qual coge todo el dado, ha de ser igual al diámetro del órden, y de medio módulo la mesilla que los corona; por manera que en las balaustradas de remate, su zócalo es igual á la altura del balaustre, y en las de antepecho es arbitraria; no va mas diferencia de unas á otras.

1465 Entre los balaustres de toda balaustrada ha de quedar tanto hueco quanto es el diámetro del balaustre; quiero decir entre dos cuellos un hueco igual á la panza del balaustre, y entre dos panzas el ancho del cuello. Las tramadas de balaustres se dividen con dados ó pedestales en

en porciones de 6, ó 10 balaustres cada una, segun sea Fig.
el edificio mas ó menos delicado; con cuyos pedestales no solo tiene la fábrica la correspondiente apariencia de solidez, sino que tambien es mas vistosa. Parece natural que los dados, pues figuran macizos, caigan á plomo encima de las columnas, ó macizos de la fábrica, y los balaustres encima de los intercolumnios. Quando hubiere 16, ó 18 balaustres seguidos, se podrán dividir con una ó dos pilastrillas cuyo ancho sea $\frac{1}{3}$, ó $\frac{1}{4}$ menor que el dado: tambien suelen pegarse estas pilastrillas en lugar de medios balaustres al lado del dado siempre que necesita ser mayor la anchura de este para plantar grupos; bien que lo mejor será escusar medios balaustres y pilastrillas.

1466 El ancho del dado se determina por las columnas ó pilastras, porque debe ser igual puntualmente al sumo escapo del fuste; donde no hubiere ni columnas, ni pilastras, no será ni mas ancho ni mas baxo que un quadro; si sobre la balaustrada hubiere orden, el ancho del dado tendrá tanto quanto sea el vuelo de la basa de dicho órden.

Casos ocurren donde se usan balaustradas fingidas cuyos balaustres salen la mitad fuera del muro en el qual van entregadas como las columnas. A esto suele obligar la precision de plantar una balaustrada en correspondencia de otra, quando no consiente la naturaleza del sitio se plante entera. Tambien se acortan á veces los balaustres de antepecho, quando le harian demasiado alto.

1467 Las balaustradas se adornan plantando encima de sus dados ó pilastrillas vasos, ó estatuas; los vasos han de ser altos $\frac{2}{3}$ no mas de la altura de la balaustrada, y las estatuas tan altas como ella, ni mas ni menos.

Si las balaustradas están mal en los planos inclinados, peor estan en los cornisones de los órdenes; porque siendo la cornisa, que representa el tejado, el complemento del edificio, no es natural plantar encima de ella una balaustrada que representa la barandilla de un sitio por donde se puede caminar.

Ver-

Fig. Verdad es que la balaustrada es un remate hermoso, el qual tapa el tejado cuya vista no es muy agradable. Esta será quando mas una razon para plantarla donde se pueda, y no para que vaya como á horcajadas sobre las cornisas. Por consiguiente siempre que se le quiera dar por remate á un edificio una balaustrada, es indispensable suponer que le cubre una azotea cuyas partes solo se expresarán encima del arquitrabe con algun vuelo que sirva de asiento á la balaustrada. Así no quedará apariencia alguna de tejado, y en lugar de la cornisa verdadera tendrá la basa de la balaustrada un vuelo bastante á echar lejos de la fachada las aguas llovedizas, las quales escurriéndose por el tejado, ó supuesta azotea, irán á salir por canales acomodadas en el zócalo de la balaustrada.

1468 Es práctica absurda plantar balaustradas en una fachada al lado de un fronton, pues sobre que este quede como sepultado al lado de aquella, la balaustrada representa una azotea quando el fronton figura un tejado, y repugna que un mismo edificio sea en parte puntiagudo y en parte plano, á no ser que la parte puntiaguda sea mucho mas alta que la plana. Por consiguiente quando se pensare en poner balaustrada y fronton en una misma fachada, se colocará el fronton enteramente encima de la balaustrada, ó formará un resalto de mucho vuelo.

Hermosura del tejado.

1469 Los tejados de vista menos hermosa son los de teja, pero es muy facil hacerlos vistosos, tejando con tejas de forma varia, dadas con barnices de color diferente, dispuestas de modo que formen diversos compartimientos, con hojas de lata en los caballetes y aleros. Con esto seria muy facil representar en los tejados, particularmente de las Iglesias y torres, aves de diferentes plumages, las tejas escupirian mejor el agua, y no criarian aquellas yerbas que causan la ruina de las cubiertas. Para barnizar

las

las tejas es muy excelente un barniz hecho de dos tercios de Fig. polvos de zapatero ó de carbon molido con $\frac{1}{3}$ de brea, ó si no mezcla de pez y sebo, echando esta poco á poco y meneando sin cesar. Se dará á las tejas una mano de este barniz, despues dos de brea pura mas espesa que la primera; así que el barniz esté seco, se echará encima minio de plomo pasado por cedazo, y se le fratesará hasta que saque lustre. El barniz se dará por afuera, porque no se le pega la mezcla.

Las cubiertas de pizarra son mas hermosas que las de teja, pero son tristes. Las de plomo, sobre serlo tambien, son costosas y pesadas, el paso del calor al frio las descascara, y son muy peligrosas en los incendios. Si se doran, son muy costosas, el dorado dura poco. Fuera de que si se adorna con oro el tejado, la parte menos aparente del edificio ¿con qué se engalanará su interior y su fachada, cuya decoracion debe llamar el principal cuidado?

Las cubiertas de hoja de lata serian buenas, pero el brillo de este material desdice de los demas materiales que se gastan en la fábrica, deslumbra quando le da el sol, y al cabo de algun tiempo con la humedad se toma del orin, y pone muy feo. El mejor metal es el cobre, barnizado como los balaustres de las rejas de hierro.

Vanos.

1470 Damos el nombre vano á todo hueco hecho en el muro de un edificio; unos sirven para dar luz y ventilacion á sus piezas, tales son las puertas, ventanas, &c. y estos calan hasta la parte interior; otros hacen en la pared un rehundido ó vaciado, y no un agujero, tales son los nichos.

Nichos.

1471 Los nichos son grandes, medianos, ó pequeños, colocándose estos últimos entre las columnas que distan poco, como uno, dos ó tres módulos en el órden dórico; los medianos entre las que distan una de otra cinco módulos;

Fig. y los grandes, entre las que distan lo suficiente para que quepan entre ellas vanos de puertas en los principales resaltos de los grandes edificios.

Estos vanos solo deberian usarse para decorar los edificios sagrados, las fuentes públicas, los baños, &c. y muy rara vez en la decoracion de los edificios vivideros. Verdad es que en lo interior de estos sirven para colocar estatuas, las quales metidas en los nichos no estorban el paso, ni están expuestas á encontrones: pero no se puede negar que debilitan las paredes de fachada, á las quales hacen poca gracia en la parte exterior, porque las estatuas metidas en los nichos pierden mucha parte de su hermosura.

Los nichos unos son circulares, otros rectángulos, cuyo hueco está en linea recta, y estos son los mas sólidos; otros son mixtos con hueco rectángulo y remate volteado, ó de arco adintelado con hueco mas ó menos curvo. Estos son los mas á propósito para lo interior de los apartamientos adornados con pinturas, escultura, &c. para colocar vasos. Todo nicho ha de ser hondo la mitad de su ancho, ni mas ni menos.

1472 La proporcion general de los nichos medianos y pequeños es la misma que la de las puertas y ventanas, quiero decir que han de ser altos dos veces y media su ancho; y para que no desdigan de los órdenes, conforme sean sólidos, delicados, ó medios, la altura del nicho del órden dórico se dividirá en 29 partes, la del jónico en 30; y la del corintio en 31, de las quales se darán 12 al diámetro de cada nicho.

1473 Los nichos se han de adornar con parsimonia; muchos miembros de arquitectura los sepultan, muchos adornos los abruman: quanto mas sencillo es el marco, tanto mas sobresale el quadro. El pilar de los nichos grandes, su aleta, su imposta, su clave han de tener las mismas proporciones y los mismos perfiles que los de los arcos; pero en los nichos medianos y pequeños bastará dar á estos

tos miembros la sexta parte de su diámetro, porque es indispensable que las partes tengan proporcion con el todo de la masa. En ningun nicho circular es lícito substituir en lugar de estos miembros de arquitectura un telar, sea llano, sea con moldura; porque entonces se pareceria demasiado á una puerta ó ventana, quedando quebrantada la ley fundamental del arte, la qual manda que cada parte anuncie por sí lo que ella es. Fig.

1474 Los adornos de lo interior del nicho han de corresponder á la elegancia del nicho ó de la estatua; puede entallarse en su vuelta una concha, bien que su pared testera ha de quedar lisa sin adorno alguno. Los tableros que hay encima ó debaxo de estos nichos se pueden engalanar con festones, trofeos, &c. cuya decoracion es mejor que no baxos relieves, vasos, mascarones, quimeras, &c. que todos son partos de una fantasía desarreglada.

1475 Parece ocioso prevenir que todo nicho ha de corresponder al carácter del orden, y sus proporciones deben ser las mismas que las de las puertas y ventanas; estando el pie y remate del nicho á la misma altura que los extremos del vano de las ventanas. Lo propio decimos de los nichos de los intercolumnios angostos, los quales nunca han de enrasar con las columnas ó pilastras, antes deben distar de ellas $\frac{2}{3}$ de módulo quando menos; y si no pudiesen ponerse á tanta distancia, suprímanse los nichos.

1476 Quando los nichos están solos en una composicion, se han de incluir en un requadro parecido y proporcionado al vano de una ventana y adornado del mismo modo. Estos requadros han de tener con el orden las mismas proporciones que el vano de las ventanas; llegando el nicho hasta el fondo del requadro, y quedando un corto espacio en los lados, y arriba entre los nichos y el arquitrabe del requadro.

Puertas y Ventanas.

1477 Todo vano de puerta y ventana se compone, como nadie ignora, de un claro ó agujero con una jamba ó faxa

en

Fig. en cada lado y otra arriba á manera de travesaño; son tan reparables estos claros en las fachadas de los edificios, que no puede sobrar cuidado siempre que se quiera determinar con acierto quanto corresponde á sus proporciones, forma y decoracion. No hay duda en que por regla general su ancho pende del intercolumnio donde estén, tomándole entre las dos basas de las columnas; y si debaxo de estas hubiere algun zócalo, el telar de la puerta ó ventana enrasará con él; si no le hubiere, se dexará entre la basa y el telar el intervalo que ocuparia el zócalo. El ancho de la jamba será en el orden dórico la quarta parte del claro, en el jónico $\frac{2}{9}$ ó poco menos de la quarta parte, y en el orden corintio un quinto. Con esto tendrá una gradacion qual corresponde desde el orden mas varonil al mas esvelto.

Quando hemos dicho que las puertas y ventanas han de coger todo el ancho de los intercolumnios, midiéndolos al pie de las basas, sabiamos que hay exemplos de lo contrario. Pero estos exemplos solo prueban que el Arquitecto combinó mal su ordenanza, ignoró las leyes de la armonía y correspondencia, é hizo intercolumnios demasiado anchos. En una ordenanza bien hecha no debe haber cosa alguna superflua; por lo que, el gran espacio que quedó entre el telar de las ventanas y la basa de las columnas, por superfluo debia excusarse.

1478 La altura de las puertas y ventanas no puede exceder el triplo de su ancho, esto es del ancho de sus claros, lo que dará respectivamente para los tres órdenes alturas de 2 anchos, 2 $\frac{1}{2}$ y 3. Quando por haber aumentado en algun caso particular la proporcion del orden, pareciere tambien conveniente aumentar la altura de las puertas y ventanas, se logrará el intento sin faltar á la debida proporcion, señalando la altura por el ancho del claro y de las dos jambas, con la gradacion que hemos dicho.

Esta proporcion va señalada hablando en general, segun hemos prevenido, porque en los casos particulares hay dos circunstancias esenciales á que atender, las quales ha-

hacen no poco dificultosa esta determinacion ; es á saber, Fig.
el clima y el buque de las piezas ; siendo mayor dificultad en este punto la que se origina del buque de las piezas. Porque como en todo apartamiento hay piezas grandes , pequeñas y medianas , parece imposible sean los vanos de las ventanas de un edificio proporcionadas en cada piso al buque de sus diferentes piezas. Para vencer esta dificultad dice Paladio que se escoja una de las piezas medianas del apartamiento , cuyo ancho sea 3 , y 5 su largo , y que será buena proporcion la del vano de su ventana , dándole de ancho $\frac{1}{4}$ quando mas y $\frac{1}{5}$ quando menos del ancho de la pieza. Por esta regla si el ancho de la pieza fuese v. gr. 18 y su largo 30 pies, el claro de su ventana tendrá 4 $\frac{1}{2}$ pies de ancho. Por lo que mira á su altura , debe ir arreglada al carácter de la fabrica , quiero decir que en las mas macizas será un poquito menos del duplo del ancho , en las mas delicadas $\frac{1}{6}$ ó $\frac{1}{5}$ mas del duplo del ancho. Con esto no habrá en toda la fachada del edificio ventana alguna que no sea proporcionada á las piezas de sus apartamientos , y todas las de un mismo piso serán iguales. Si acaso fuere demasiado grande el vano de algun gabinete ó pieza pequeña , será fácil achicarle en la parte de adentro , sin tocar en manera alguna á lo de afuera.

1479 Los vanos mayores de ventanas en los palacios de mayor buque no suelen tener mas de 6$\frac{1}{2}$ pies de ancho , y á los mas chicos no se les puede dar menos de 4 pies 1 pulg.

1480 Los vanos de todas las ventanas de un mismo piso han de ser iguales , pero no los vanos de un piso con los de otro , porque tampoco son de altura igual todos los pisos. La altura de las ventanas del quarto baxo , cuyos apartamientos son mas baxos , excede rara vez del duplo de su ancho , y suele no llegar quando estas ventanas están en un embasamento rústico. La altura de las ventanas del quarto principal será 2$\frac{1}{8}$ y tambien 2$\frac{1}{3}$ de su ancho , segun sean las piezas mas ó menos altas , y el carácter del edificio.

Fig. Las ventanas de los demas pisos serán menos altas á proporcion de lo que sean estos menos altos que el principal. Porque como el grueso del muro mengua en cada piso, tambien es preciso mengüe la altura de los pisos, y por consiguiente la altura de los vanos de sus ventanas; por cuya razon las ventanas del piso segundo tendrán de alto $1\frac{1}{2}$ ó $\frac{1}{4}$ de su ancho. Entre piso y piso, y encima de la ventana mas alta se podrá poner algun adorno de escultura, como guirnaldas, palmas, &c. cuyos adornos, como sean pocos y muy señalados, engalanarán la fábrica sin abrumarla.

Siempre que un mismo órden coja dos pisos, y esto debe excusarse todo lo posible, el ancho del vano de las ventanas no ha de pasar de 3 módulos: pero si el orden cogiere solo un piso, las ventanas podrán ser anchas $4\frac{1}{2}$ módulos y 5 tambien. El ancho de las ventanas que hubiere en los arcos ha de ser desde $\frac{2}{5}$ hasta $\frac{3}{7}$ de la luz del arco; de modo que la última moldura horizontal de sus cornisas esté á nivel del cimacio de la imposta del arco.

1481 En quanto á la forma de las ventanas ha habido mucha variedad. Algun tiempo se estilaron mucho las ventanas volteadas, y los ojos de buey; hoy dia se estilan todavia puertas y ventanas de medio punto. Pero el que parare un poco la consideracion en este particular echará de ver que siendo siempre quadrado el espacio de los intercolumnios, repugna usar en ellos formas que no sean quadradas. Una puerta ó ventana volteada en un intercolumnio quadrado no le llena, y dexa de cada lado de su arco intervalos superfluos é irregulares, y es menos la luz en lo interior de los apartamientos. Lo que decimos de una puerta, de una ventana se aplica á toda la masa perpendicular que componen las puertas y ventanas de un piso á otro, la qual siempre es la representacion del intercolumnio, así como la masa de los macizos entre piso y piso es la representacion de las columnas quando no las hay. Las puertas y ventanas volteadas vienen bien debaxo del arco de una bóveda; pidiendo la analogía y armonía que la li-

linea recta esté debaxo de la recta, y la curva debaxo de Fig. la curva.

1482 En muchas fachadas se ve el telar de las ventanas señalado con una especie de pedestal que lleva su basa, dado y cornisa. Es esta práctica muy defectuosa, pues sobre que aumenta el gasto, multiplica las partes sin necesidad, y hace un efecto pequeño y estraño.

Tampoco aprobamos las ventanas rodeadas de un marco, á pesar de los muchos exemplos que de esto se ven; porque estas ventanas parecen con su marco quadros colgados en el ayre. Esta es una apariencia viciosa que debe escusarse, pues las ventanas, igualmente que todas las demas partes deben manifestar por su construccion una obra que empieza desde el suelo.

1483 Pero sea la que fuere la forma de las ventanas, hay muchas con antepecho, el qual puede ser macizo ó calado. Antepecho macizo es la parte del lienzo ó macizo del muro que llena el vano de la ventana desde el suelo holladero de la pieza hasta la altura proporcionada para asomarse á ver lo que pasa en la calle. El antepecho se llama calado quando en lugar de ser parte del muro se compone de una balaustrada de piedra ó hierro.

Estos antepechos, hablo de los de un mismo piso, han de estar á un mismo nivel; su altura respecto del piso holladero será desde 3 pies 2½ pulgadas hasta 3½ pies. Quando el antepecho es macizo, y es mucho el grueso del muro, se puede minorar este grueso en todo lo que coge el antepecho, así se podrán asomar mejor las gentes de la casa á la ventana, y colocar asientos en el grueso de la pared.

1484 Quando el antepecho calado es una balaustrada de piedra, las jambas ó faxas pueden baxar hasta el zócalo de los balaustres.

Pero como á veces se hacen las ventanas rasgadas hasta el suelo, bien sea para proporcionar mas luz y ventilacion, bien para disfrutar desde lo interior del edificio algunas vistas hermosas, los antepechos de estas ven-

Fig. tanas se hacen calados con balaustradas de hierro sin ningun vuelo. Estas ventanas deben tratarse como puertas, á fin de que no parezcan de altura desproporcionada á su anchura. Los balaustres de hierro han de ser pocos, y colocarse todos en una misma direccion, arrimados á las hojas de la ventana y del mismo color que estas, á fin de que quando esté cerrada la puerta no parezcan los balaustres, ó parezcan poco.

Los antepechos de las ventanas del quarto baxo de un palacio han de ser siete pies quando menos altos respecto del piso de la calle para quitar el registro; y si esto no se pudiere, se procurará levantar el suelo, ó se pondrá una celosia ó una cortina de gasa.

1485 La decoracion mas natural para las ventanas es una faxa en sus lados con su friso y cornisa arriba, cuyos dos miembros deben omitirse en las ventanas inmediatas al cornison que corona la fachada. Las ventanas del quarto baxo suelen dexarse sin adorno alguno, quedándose la mayor decoracion para las ventanas de los pisos nobles: pero quando la altura del vano sea notablemente mayor que su ancho, convendrá adornar con mucha parsimonia sus lados, para que tenga el total una agradable proporcion.

Bien que todas las ventanas de una fachada se han de adornar por un mismo término, á fin de escusar confusion, tiene no obstante sus límites esta uniformidad. Será, pues, en cada piso una misma la decoracion de los nichos, ventanas, &c. pero será diferente la de los demas pisos para llamar la atencion; lo que podrá tambien practicarse aun en un mismo piso, quando fuere mucha su anchura sin pavellon alguno que le corte.

Es grave defecto dar muchas molduras al telar de las ventanas, pues siendo muchas han de ser por precision pequeñas. Dos ó tres molduras quando mas, bien señaladas, son bastantes, pues rara vez tienen estos telares suficiente campo para poderse dividir en mas de dos faxas. Seria reprehensible el artista que se ciñera á imitar siempre

pre en los telares los perfiles que se estilan en los arquitrabes de los arcos, cuyos perfiles no son otra cosa que una imitacion de las archivoltas del órden. Como todo el fin debe ser llamar la atencion del espectador, cuyo fin no se logra con partes pequeñas, conviene hacer de gusto diferente los telares de las puertas y ventanas, de modo que sus partes sean muy señaladas. Fig.

1486 Tenemos por absurdo plantar sobre cada ventana una cornisa ó un fronton que de nada sirve, una vez que las ventanas están resguardadas debaxo del entablamento. Es una monstruosidad introducir debaxo de esta parte, que todo lo cubre, pequeñas cubiertas sobre las partes menores ¿que necesidad hay de poner la apariencia de un tejado pequeño debaxo de otro grande?

Telares, y Marcos.

1487 Los telares son miembros formados de dos jambas y un travesaño que estas reciben. Los telares han de tener de ancho $\frac{1}{6}$ del vano, y de vuelo fuera de la linea de la pared $\frac{1}{6}$ del ancho del telar.

Por lo que toca á las molduras con que se adornan los telares, decimos lo propio que de las que engalanan las impostas y archivoltas; y son por lo regular las mismas que de los arquitrabes. Quando en las decoraciones sencillas no lleva molduras el telar, se le llama faxa.

1488 Los marcos se distinguen de los telares en que estos no tienen sino tres lados, y los marcos quatro. El vano de una ventana lleva á veces, bien que reprobamos poco ha esta práctica, marco; pero el vano de una puerta no puede llevar sino telar. Se compone, pues, el marco de quatro faxas dispuestas en quadro adornadas con molduras, las quales, igualmente que las del telar, quando las lleva, han de ser análogas á la expresion de la ordenanza que forma la decoracion. Al rededor de un baxo relieve, una inscripcion, un medallon, suele ponerse un marco, ó por lo menos una faxa, y sirve para hacer mas ricos

Fig. los entrecolumnios de una fachada, las sobrepuertas, &c.

Mezaninas y otros vanos.

1489 Llámanse mezaninas unos vanos que solo tienen de alto $\frac{2}{3}$ de su ancho, y suelen hacerse encima de los vanos de las ventanas de los intercolumnios de un órden que coge piso y medio de alto.

Ventana ática se llama la que carece de las proporciones regulares que corresponden á toda ventana; tiene de alto vez y media su ancho, ora esté entre las pilastras de un orden colosal, ora esté en un piso ático. Las ventanas áticas y mezaninas han de rematar en arco adintelado.

Lumbreras son vanos cuyo destino es dar luz á las viviendas de los desvanes; sus proporciones son las mismas que las de las ventanas áticas. Estos vanos solo se usan en los edificios particulares, ó en los últimos pisos de los que hay al rededor de las plazas públicas.

Los ojos de buey son vanos circulares para los desvanes vivideros, los quales nunca deben estar en los intercolumnios de un edificio. El diámetro de todos estos vanos ha de tener (Pal. *lib.* 1. *cap.* 25) un sexto menos que el ancho de las ventanas del piso principal.

El destino de todo respiradero y tragaluz, cuyos vanos siempre están en el poyo ó zócalo de las fachadas, pide que se hagan mas anchos que altos. Pero como por estar muy inmediatos al piso de la calle son poco reparables, basta guardar en sus proporciones y forma alguna analogía con el órden que decora la fachada.

Hermosura de lo interior de los edificios.

1490 A medida que fuésemos declarando lo que sobre este particular se nos ofrece decir, se irán manifestando los diferentes puntos que incluye.

In-

Inconvenientes de los órdenes de arquitectura en lo interior de los edificios.

La gracia que los órdenes de arquitectura dan á las fachadas exteriores de los edificios ha sugerido á los Artistas el pensamiento de usarlos tambien para hermosearlos en su interior. Pero no podemos menos de manifestar que este es un abuso ó absurdo del qual se originan muchos inconvenientes, particularmente en los edificios que sirven de habitacion.

1491 1.° Por decontado la columna es una de las partes integrantes del edificio, y quando se la coloca en una pieza no tiene otro oficio que servir para la decoracion. Confesamos que puede contribuir á un tiempo á su firmeza y adorno; pero tambien se nos debe conceder que repugna con su destino primitivo toda columna que solo sirve de adorno; 2.° hace la decoracion maciza y pesada; 3.° las columnas angostan la pieza, y hacen mas profundos los huecos de las ventanas; 4.° sus entablamentos repugnan, porque todo entablamento representa el alero de un tejado; y un alero en lo interior de una pieza parece que es para echar dentro las aguas llovedizas; 5.° la altura del entablamento quita parte de su altura á los vanos de las ventanas, y luces al cielo; 6.° la altura del entablamento representa el grueso de un suelo; y un suelo debaxo de otro al qual está pegado, es un absurdo.

1492 Los órdenes pueden usarse quando mas en los vestíbulos, y otras piezas que no han de ser mobladas; pero entonces las columnas han de llevar solo el arquitrabe, y ningun pedestal. En las piezas con muebles seria una monstruosidad hermanar columnas con colgaduras, dos cosas que no son para casadas una con otra; y donde hay orden de arquitectura, no dicen bien los adornos que no la son privativos. En los palacios de los Príncipes pide el uso y la decencia que en las piezas de dormir haya una alcoba separada de lo demas con una balaustra-

Fig. da, cuya alcoba se hace con dos columnas aisladas, y su arquitrabe. Confesamos que esta práctica tiene mucha nobleza y magestad: pero si no hubiere orden de arquitectura al rededor de la pieza, si estuviere colgada como es preciso, estará muy mal la alcoba con columnas; mejor seria una alcoba á manera de pavellon con cortinas levantadas y sujetas con cordones.

Son tan patentes estas razones, que lo mas acertado seria no usar jamas órdenes en lo interior de los apartamientos. Pero para quando algun facultativo, ó Señor de obra haga empeño de introducirlos, harémos las siguientes prevenciones.

1493 Quando se usare el orden dórico en lo interior de una pieza, se suprimirán los triglifos y las gotas, conforme lo dan bastante á entender los inconvenientes expresados. En ningun caso ha de llevar el orden que se usare mas que el arquitrabe, cuya altura no ha de pasar de $\frac{1}{6}$ de la columna incluso su zócalo, ó pedestal si le hubiere. Si no hubiere orden, y se quisiese adornar la pieza con alguna faxa, alguna moldura, su ancho será entre $\frac{1}{15}$ y $\frac{1}{25}$ de la altura de la pared que quedare debaxo. Es máxima general, que todos los perfiles en la parte interior sean mas delicados que en la parte de afuera.

Porque los zócalos y pedestales de las columnas sirven de mucho estorbo, se suprimirán uno y otro.

El orden que sirva de ornato en lo interior de una fábrica ha de ser del mismo género que el del mismo piso en la parte de afuera; porque la cara exterior debe dar á conocer la interior, y seria ridículo procurar por afuera de un modo la firmeza de la fábrica, y por adentro de otro.

Pero en parte alguna repugnan mas los órdenes de arquitectura que en los planos inclinados; porque un entablamento inclinado jamas puede sentar bien sobre un capitel cuyo ábaco es por precision horizontal, y lo propio digo del plinto de la basa. Suelen algunos profesores, con la

la mira de remediar este inconveniente, plantar sobre el Fig.
ábaco la mitad de un dado partido en corte de berengena; este recurso podrá ser necesario, pero siempre será feo.

Hermosura de los pavimentos, ó suelos.

1494 Los pavimentos, ó suelos que, ademas de su destino primitivo, han de servir para hermosear los edificios, se hacen de ladrillos simples, ó de varias caras, ó dados de diferentes colores, de mármoles variamente combinados, de mosaicos, de maderas muy bruñidas y embutidas con gusto; pero bien se percibe que todos estos materiales diversamente labrados han de quadrar con la naturaleza de los parages y piezas donde se gastan.

Las baldosas, ó ladrillos con que se suela pueden ser de diferente forma y tamaño, bien que los exâgonos se juntan mejor, y son mas acomodados para qualesquiera suelos; los exâgonos se pueden usar asentando en medio de quatro de ellos otro quadrado dado de barniz. La práctica mas general es solar los aposentos con ladrillos rectángulos mas largos que anchos, asentados de plano; y si en medio de quatro de estos se asentare otro quadrado dado de barniz, saldrá un compartimiento hermoso. Tambien se pueden asentar los ladrillos, por lo menos en los zaguanes, de canto, dispuestos de manera que por su figura los suelos que forman se llaman á espina de pescado.

Los azulejos, que los mas son quadrados, sirven para los gabinetes pequeños, las piezas de baño, las grutas y demas parages frescos, pero son muy á propósito para que los que por ellos andan den de hocicos.

Los antiguos gastaban para pavimentos, segun trae Vitruvio, una mezcla de cal y texa molida, cuya mezcla batian, y bruñian con sumo cuidado. Los modernos dan á este mixto, echándole yeso y otros ingredientes, tanta dureza, tanto lustre, que ni con la punta de un cuchillo se le puede morder, pareciéndose al marmol mas

Fig. mas duro. Toma el color que se quiere, puede por lo mismo imitar qualquier marmol, ó madera, dibuxando en él un suelo de ladrillo quando está todavía fresca la composicion.

Las losas, ó piedras grandes delgadas de sillería son adequadas para solar Claustros, Iglesias, Lonjas, Pórticos, y finalmente todos los parages donde se requiere solidez, limpieza y fresco. Estas losas pueden disponerse en forma de quadrados, de tablero, ó rombos rodeados de faxas, ó á manera de polígonos con quadrados pequeños, ó triángulos, ó á manera de estrellas, laberintos, &c.

1495 Pero el mayor primor es en los suelos de marmol, que se usan particularmente en las Iglesias y Capillas, y tambien en algunas piezas de los apartamientos nobles. Los compartimientos de estos adornos son, ó en grande para sitios de mucha extension, ó en pequeño para los de corta area. Los centros y las figuras principales de los grandes compartimientos deben corresponder á los compartimientos de las bóvedas y sus cielos, y distinguirse con mármoles de varios colores. Son muy hermosos los pavimentos hechos de piedras de color vario, colocándolas y combinando unas con otras con artificio. En las figuras ovaladas, ó redondas se hacen compartimientos en forma de rosetones de diferentes maneras, esto es en figura de estrella sencilla, doble, de pavo real, de rombos curvilineos; se figuran á veces dados, bastones, armas, páxaros, animales y demas embarazos, con tanto relieve, que si realmente estuvieran allí no se podria andar por la pieza sino á brincos. Mas natural seria figurar en los pavimentos yerbas y flores.

1496 Por lo que mira á la eleccion de los mármoles, es necesario no solo que los colores de unos vengan bien con los de otros, sino que sean todos con corta diferencia de igual dureza; donde no, se desgastarán unos mas pronto que otros, y se originarán desigualdades en el pi-

piso. Y así como no debe mezclarse piedra con mármol Fig.
por ser este mucho mas duro que aquella, tampoco debe mezclarse el pórfido y el granito con otros mármoles menos duros, cuyo defecto se repara en algunos pavimentos antiguos que estan hoy dia llenos de hoyos. "Los pavimen-
»tos de nuestras Iglesias, dice Milizia (*part. 2. pag.* 184.)
»tienen mas de hermosos que de sólidos, y son á ve-
»ces mas ricos de lo que corresponde, conforme suce-
»de en S. Pedro de Roma, cuyo pavimento, que al
»cabo es para hollado, es todo de hermosos mármoles de
»diferentes colores, y el aspecto de aquel suntuoso tem-
»plo es todo de estuco simple. Esto es un trastorno en pun-
»to de adorno, qual seria ver á un hombre con calzado ri-
»co y vestido pobre."

Los mosaicos que los antiguos usaban tanto en sus pavimentos, se hacian de piedrecitas duras de figura cúbica, con las quales dibuxaban varias figuras. Esta decoracion puede servir para suelos de piezas chicas, y adornos de otras menores.

1497 Ultimamente, los suelos de madera, solo son adequados para climas frios; pueden ocasionar incendios, y encerándolos, como es costumbre en los paises donde se usan, hacen un piso sumamente resbaladizo. En los climas calurosos crian muchas chinches.

Revestidos para la hermosura de las fachadas interiores.

1498 La cara interior de las paredes tambien se reviste de marmol, ó madera, cuyos revestidos forman diferentes compartimientos. El material de que se hacen debe corresponder á la dignidad de las piezas; por manera que ni en los vestíbulos simples ni en las escaleras vendrán bien los revestidos de mármol, y solo serán correspondientes los de ladrillo, piedra, ó estuco; reservando los de mármol para las Iglesias, capillas, salas nobles, galerías, y los parages mas suntuosos. Pero los compartimientos, ó adornos que en estos revestidos se usaren han

de

Fig. de ser dibuxados en grande, tanto mas quanto mayores y mas espaciosos fueren los sitios.

En los paises cuyo clima no es muy caluroso, como Francia, y otros mas Septentrionales, se reviste de madera lo interior de las paredes, y se reputan por muy útiles estos revestidos, porque hacen mas secas las piezas, mas abrigadas, y por lo mismo mas sanas y mas pronto vivideras; y tambien ahorran muebles.

De la Escultura.

1499 La escultura es el arte que enseña como se hacen de marmol, bronce, madera, yeso, &c. estatuas que representen figuras humanas, de animales, de frutos de la tierra, &c. cuyo arte aquí solo consideramos por la relacion que tiene con la arquitectura, esto es, en quanto puede contribuir á la decoracion de los edificios.

Es natural que la escultura solo sirva para adornar las caras exteriores de los edificios de alguna consideracion, y hacer magnífico lo interior de sus aposentos. Las obras que con este y otros fines executa son esentas, ó de baxo relieve, siendo el vuelo de estas últimas mayor, ó menor conforme sea su destino, y la distribucion de las fachadas á las quales se aplican. Nuestro ánimo no es, ni nuestro asunto tampoco, especificar aquí todas las obras de la escultura; no llevamos otra mira que manifestar sus principales usos en la arquitectura, lo qual junto con lo que se ha dicho en otras partes de este tratado, bastará para que todo Arquitecto principiante sepa apreciar y admirar en los edificios los primores que para hermosearlos hubieren usado los celebrados Arquitectos y Escultores.

Claro está que ha de ser hombre de mucho gusto y juicio el artífice que quiera usar escultura en la decoracion de un edificio; no debe usarla con profusion, la arquitectura la ha de señalar su lugar, los órdenes su expresion, y sus atributos la conveniencia. No debe usar adornos ni arbitrarios, ni indiferentes; deberá tener presen-

sente que hay formas recibidas de las quales no es lícito apartarse; que todo adorno que no sea simbólico es impertinente, y solo sirve de abrumar la arquitectura, hacerla confusa y despojarla de la ventaja que goza de dar golpe por sí sola siempre que sea hermosa y regular. La proporcion de la escultura ha de ser análoga al tamaño del edificio, arreglada por la distancia desde la qual ha de ser visto, y por la calidad de la materia que fuere forzoso gastar. Fig.

Sentamos por máxîma inconcusa que la arquitectura siempre puede pasarse sin la escultura; que esta puede servir quando mas para engalanar aquella y darla algun realce; que tanta falta hace la escultura á la arquitectura como el ornato al arte de fabricar edificios, el qual queda ayroso siempre que los edificios son sólidos, acomodados y con euritmia; que por último la escultura solo debe hermanarse con la arquitectura en los templos, en los monumentos públicos, en las habitaciones de la mayor magnificencia para Soberanos, por ser estos los únicos lances donde debe valerse un artista de quantos auxîlios puedan suministrarle las bellas artes para la hermosura y perfeccion de sus fábrícas.

Estatuas.

1500 Llamamos estatua toda obra de escultura que representa el cuerpo humano: si le representa á pie, es estatua pedestre; si á caballo es estatua eqüestre.

Por regla general las estatuas han de ser parte de la decoracion de los edificios para que contribuyan á manifestar el género del monumento, particularmente quando parece que el orden solo no basta para dar á conocer á primera vista el fin con el qual se ha levantado. Porque puede muy bien suceder que se adornen con orden dórico v. g. obras de distintos géneros, en cuyo caso no puede manifestar bastante el orden el uso particular de cada una. Tambien puede suceder que usando para la decoracion de un edificio órdenes distintos en sus diferentes

Fig. tes pisos, aunque las estatuas que en ellos se coloquen convengan con los diferentes órdenes, forme todo junto una hermosura que nada signifique, á no ser que las alegorías que acompañaren á las estatuas no digan claramente que el edificio está dedicado á la paz, á la guerra, &c.

Esto impone al Arquitecto la ley de escoger con mucho pulso el orden de la decoracion. Puede tambien plantar en unos mismos órdenes estatuas de distintos géneros, guardándose escrupulosamente de poner figuras de mugeres donde convendrian estatuas de héroes, ó figuras de Santos donde deban preferirse las de la fábula. La práctica de esta regla es fácil sin duda alguna en los pórticos donde hay un orden solo; aquí no cuesta dificultad escoger los atributos de escultura con que se quieran ataviar las fachadas: pero hay muchas dificultades que vencer en los monumensos de importancia que llevan muchos órdenes. Aquí es preciso que todas las estatuas del edificio, bien que de proporciones, símbolos y expresiones diferentes compongan un todo único. De esto pende la armonía que forma la ordenanza de un monumento; sin cuya unidad la arquitectura y la escultura serán bellezas inconexâs, las quales, hablando con verdad, nos dexan admirados vistas separadamente, pero pierden toda su gracia por no haber analogía entre los órdenes y las estatuas, entre el diseño del Arquitecto y el estilo del Escultor.

1501 Pero si las estatuas contribuyen con los órdenes de la arquitectura á enriquecer y agraciar los edificios, tambien les quitan grandiosidad. Porque, conforme diximos antes, si desde el punto donde el espectador se para á mirar lo exterior, ó interior de una fábrica ve las estatuas del tamaño que dexa pagada la vista, esto es de altura natural, harán en él la misma impresion que si mirara algun objeto cercano; y no hay duda en que esta diminucion de la distancia ayuda en algun modo á achicar el edificio, siendo así que los adornos de la arquitectura todos se dirigen á engrandecerle.

No

1502 No hay sitio mas adequado para las estatuas que los intercolumnios sin puertas y ventanas. Para resguardarlas de los tropezones se plantan sobre un pedestal tan baxo como sea posible, y alto $\frac{1}{4}$ quando mas de la altura de la estatua; sin cornisa, á fin de que no parezca que su vuelo de esta va á cortar el fuste de las columnas de los lados; de dado ancho lo bastante, á fin de que tenga el grupo ó la estatua el asiento correspondiente; y de molduras que no repugnen con las de la basa de la columna. La pared que hubiere detras de estas estatuas ha de ser lisa para que nada quite el buen efecto que han de hacer; mejor seria fuese esta pared de media tinta, porque quando es blanca, la escultura no sobresale.

1503 El punto mas dificultoso de determinar acerca de las estatuas es su altura, por ser casi imposible dar una regla general que pueda regir en todos los casos. Porque quando se quiera que una estatua que se ha de colocar en el fondo de un pórtico, de una sala, una galería, &c. parezca de la estatura natural de un hombre, ha de ser de altura natural, ó poco mas; pues la fila de las columnas, pilastras y demas objetos que se ven al mismo tiempo, influyen en el juicio que formamos de la verdadera altura de la estatua.

1504 Ultimamente, para determinar la verdadera proporcion de una estatua que se ha de plantar sobre una columna, es preciso atender á lo dilatado del sitio, á la altura de los edificios de alrededor, y acaso tambien al cuerpo de la misma columna, particularmente si estuviere en sitio despejado y abierto por todas partes. Porque si bien las columnas no son de aquellos objetos que tienen determinada y constante dimension, sin embargo no estamos hechos á figurárnoslas de extraordinaria corpulencia, y nos inclinamos todavía menos á tenerlas por tales quando no tienen otro destino que apear una estatua pequeña.

1505 Síguese de todo lo dicho que la Arquitectura no debe usar sino estatuas de altura natural, la qual se puede re-

Fig. regular de 7 pies ó poco mas ; dexando las de estatura menor para gabinetes pequeños , y las mayores , que sin embargo no han de ser de altura desmedida , para los sitios abiertos como plazas , y el remate de calles anchas y largas : y debe tenerse presente que las estatuas conocidas con nombre de agitandas , nunca han de exceder la estatura extraordinaria de los hombres que llamamos gigantes , por mas que se hallen en la antigüedad exemplos de algun exceso en esta parte , los quales no son para imitados.

1506 En quanto á la altura de toda estatua que se ha de meter en un nicho , pende , como es regular , de la altura de este ; bien que no debe ser ni tan alta que parezca metida por fuerza en el nicho , ni tan chica , que , digámoslo así, se hunda allí dentro , aunque este es menos defecto que el primero. Quando el nicho fuere volteado , la estatua no deberá pasar la imposta ; quando fuere rectilineo , la cabeza de la estatua distará del sofito tantas pulgadas , quantos pies fuere alta la estatua , suponiéndola derecha , dexando igual hueco entre la estatua y los lados del nicho.

Las estatuas suelen colocarse en los nichos sobre un orlo alto $\frac{1}{3}$ ó $\frac{1}{2}$ de cabeza ; práctica muy acertada , siempre que esté el nicho algo elevado , á fin de que se vea la estatua toda entera , pero inútil siempre que esté á la altura del ojo.

Si quando es mucha la altura del nicho se hiciere la estatua de altura proporcionada , las columnas y los cornisones parecerán pequeños ; se precaverá este inconveniente y llenará el hueco de los nichos , plantando la estatua sobre algun pequeño pedestal. Lo mismo se practicará siempre que las estatuas para los nichos llegaren á ser notablemente mayores que las que hubieren de coronar el edificio : entonces lo mejor será coronarle con trofeos , ó vasos.

Lo esencial es que quepa la estatua toda entera en el nicho , particularmente en sitio abierto , pues no hay cosa mas fea que una estatua que se sale del nicho.

Finalmente , quando ocurra colocar estatuas en nichos

chos unos sobre otros, se harán mayores que el tamaño natural, particularmente en las Iglesias grandes, á fin de que miradas desde abaxo parezcan del tamaño correspondiente. Así parecerán mas inmediatas de lo que están, cuya apariencia minora, segun se dixo antes, la extension y grandeza del edificio. Esta es la causa dice Milicia (I. 376) por que la Iglesia de S. Pedro de Roma no parece tan grande como es en realidad.

1507 Todavía se nos pueden hacer dos preguntas acerca de las estatuas. 1.ª ¿Cómo se han de vestir? 2.ª ¿Han de ser todas de un color?

En quanto al trage de las estatuas, debe ser el mismo que usan las naciones, porque es cosa ridícula representar un Soberano ó un General de Exército con trage que en la vida usó ni usamos nosotros. Si los antiguos Escultores hubiesen cometido este absurdo ¿qué se sabria hoy dia de los trages y usos antiguos? ¿Y que sabria de los nuestros la posteridad, si no viera mas que nuestras estatuas? "Mueve á risa, dice Milizia (I. 391) ver en la Biblioteca Vaticana aquella serie de Bibliotecas antiguas »Egipcias, Babilónicas, Romanas, Hebreas, cuyos libros »están pintados de la misma hechura que los nuestros, con »enquadernaciones á la Olandesa, y á la Francesa, que se »usan hoy dia, en cuyas Bibliotecas hay tambien pintadas »plumas, papel, tinteros, cosas que no se conocieron has»ta el siglo XIII."

Si es esta mucha extravagancia, no lo es menos dexar una estatua de un solo color, no hay cosa mas fria, ni mas repugnante con la naturaleza. Ya que las estatuas de madera con colores hacen buena vista ¿qué heregía será pintarias igualmente quando sean de marmol, estuco, &c.? Qualquiera que gradúe de absurda esta práctica no habrá reparado á buen seguro tantas estatuas de madera, cera, porcelana, y sobre todo las flores artificiales, en las quales lo imitado es tan propio como lo natural. Una vez que el objeto de las Artes es imitar la naturaleza, no es posible

dar

Fig. dar razon por que las estatuas que representan cuerpos de colorido vario han de carecer de la variedad de color que tanta gracia hace á su original. En lugar de dorar las estatuas de bronce, en lugar de hacerlas de oro, cuyo brillo no es ni hermoso ni natural en figuras humanas, mejor seria hacerlas con los colores naturales, dorando los vestidos ó trages que pidan dorado. Así estaba una estatua que se halló en Erculano el año de 1760 de quatro palmos de alto, con los cabellos dados de color rubio, el vestido blanco, bordado de bandas, unas amarillas de color de oro, otras de flores y festones.

1508 Un punto de suma importancia acerca de las estatuas es su actitud; ninguna debe dárselas que sea indecente, ninguna torcida, ninguna de aquellas ridículas que tanto se ven en las obras Góticas. Toda actitud, quanto mas sencilla fuere, tanto mas agraciada será. En esto no debe haber mas variedad que la correspondiente á la expresion particular y propia de lo que la estatua represente. El ropage ha de ser poco ahuecado, tan pegado al cuerpo, que los pliegues de aquel expresen la accion y figura de este. Para las estatuas colocadas sobre pedestales, no hay actitud mejor que la derecha, un poco inclinadas ácia delante, jamas de lado, sí con las piernas arrimadas una á otra, y la ropa muy recogida.

Vasos.

1509 Llámase vaso toda obra de escultura aislada y hueca, la qual se coloca sobre un zócalo, pedestal ó peana, y sirve para decorar los edificios, jardines, &c. Su proporcion es que sean altos los $\frac{2}{3}$ de las figuras. Los vasos mas altos de todos sirven en los edificios sagrados, y se llaman candeleros; su proporcion regular es que sean altos los $\frac{4}{5}$ de las estatuas. La variedad de los vasos puede ser infinita, por la mucha que admiten sus remates y adornos: pero deben adornarse mas ó menos segun las expresiones de los órdenes, y sus contornos deben variarse de modo que vengan

gran bien con los diferentes adornos del edificio. Los candeleros y vasos rematan en una concha ó arandela donde se figura llama, frutas ó flores, segun el género del edificio. El candelero viene á ser un balaustre cuya basa es un vaso verdadero, cubierto y vestido de follagería; el balaustre que va encima tiene el vientre atavia lo con hojas de acanto, floretones, rosetones, &c. y el cuello con sus estrias. Los vasos con asa solo convienen en lo interior de los edificios; en los que han de servir en lo exterior debe escusarse todo quanto puede dar rezelo de que se quiebren, todas las partes pequeñas, en suma todo lo que no sea bien perceptible sino desde cerca. Fig.

Quando el caracter de la ordenanza no consiente la proporcion y forma de los vasos y candeleros, se hacen altos por la mitad de las estatuas, y entonces se les da el nombre de cazoleta, que significa una especie de vasos mas anchos que altos, los quales tambien se hacen á veces con asa, y admiten los mismos atavíos que los otros. Todos estos adornos de escultura se hermanan con cada uno de los tres órdenes, pero se engalanan con mayor ó menor número de miembros, conforme sea el carácter del orden.

Hay tambien vasos muy grandes, cuya altura puede ser la misma que la de las estatuas; estos se colocan al pie de las fachadas de los edificios, en las azóteas, graderías, &c. Se hacen de marmol blanco, bronce ó metal dorado. Su hermosura, igualmente que la de los demas, estriba en la elegancia de su contorno, la eleccion de sus adornos, y el que estén perfilados con gusto.

Trofeos.

1510 Los trofeos coadyuvan muchísimo á engalanar los edificios; hay trofeos esentos, y de baxo relieve. Todo Artista que quiera usar este adorno debe tener mucho conocimiento de la historia antigua y moderna, sagrada y profana, y suma práctica del dibuxo; mucho gusto y el

 ti-

Fig. tino de la conveniencia ó decoro, alma de todas sus obras; ha de obrar con suma reflexion para dar á los trofeos el carácter de sólidos ó delicados, el vuelo, la forma y tamaño correspondiente, segun los órdenes; con igual escrupulosidad debe obrar por lo tocante á la verisimilitud, á fin de no equivocar unos con otros símbolos y alegorías de género contrario; últimamente, debe procurar que cada uno de los atributos de los trofeos tenga proporcion con las estatuas puestas en las fachadas, particularmente quando son esentas: los de baxo relieve, que por lo regular están en tableros, pueden ser de tamaño menor.

Cartelas.

1511 Las cartelas son adornos perfilados por delante cuya parte superior, mas voladiza que la inferior, sirve de apeo á algunos miembros de arquitectura, como la corona de una cornisa. El pensamiento de dar algun relieve á la decoracion exterior de los edificios, se extendió á procurar lo mismo en la decoracion interior con arreglo al diámetro y altura de las piezas; y esto dió origen á las cartelas, porque se hizo preciso sostener á trechos con modillones los sofitos de las coronas de las cornisas. Síguese de aquí que es defectuosa toda cartela que nada apea, y sirve solo de adorno, como son muchas que se repiten en las puertas y ventanas de varios edificios. Es defecto en una cartela el que su parte superior, igualmente que el vuelo de su abaco pase mucho el vuelo de la corona. Sirven, pues, únicamente las cartelas en lo interior para sostener las cornisas de los grandes apartamientos, donde deben preferirse á ciertos adornos frívolos, en cuyo friso solo se ven arabescos, los quales únicamente pueden admitirse en piezas pequeñas de entresuelos.

Cartuchos.

1512 Los cartuchos son adornos de escultura planos, cóncavos, ó con tesos y hoyos, para poner una cifra, un

un escudo de armas, ó una inscripcion. Su forma puede ser la que se quiera, pero sus lados opuestos siempre deben ser semejantes, ó discrepar únicamente en partes poco reparables; el mayor de todos los abusos es ponerlos de lado. No en todas partes convienen los cartuchos; es preciso motivo que los autorice, y guardarse de repetirlos en una misma decoracion; han de ser reparables por razon del sitio donde están, y formar medio; quando se hayan de poner alternadamente muchos en una misma linea, convendrá variarlos sin mucha afectacion; lo que se les ponga no ha de desfigurar su forma ni su campo; tampoco es acierto hacer muy reparable el cartucho y muy poco los accesorios: en una palabra, se ha de atender á su poco ó mucho vuelo para que este adorno merezca aprobacion. Fig.

Medallas y Medallones.

1513 Las medallas son circulares, los medallones son de forma ovalada: en las medallas suelen esculpirse cabezas de baxo relieve; en los medallones, asuntos históricos, divisas, emblemas.

Generalmente hablando esta especie de adorno parece mas adequado para decoraciones de fiestas públicas, los teatros, los fuegos artificiales, las pompas fúnebres, que para otras ocasiones. En la Arquitectura no presentan las medallas y medallones, igualmente que los asuntos que contienen, sino pequeñas partes que desdicen de lo grandioso del total. Pero quando se usen deben representarse colgados inmediatos á la linea de la pared con festones, guirnaldas, sortijas, cintas, &c.

Repisas.

1514 Dase este nombre á una especie de dentellado de sillería, marmol, bronce ó madera que sale fuera de la linea de la pared, cuyo destino es apear una figura, un vaso, una urna, &c. Este género de adorno deberia desecharse de los edificios graves y regulares, y solo puede ser-

Fig. servir en las Sacristías, los retablos de los altares. Por lo que mira á las estatuas, se peca contra la verosimilitud siempre que se asienta sobre una basa que no sube desde el suelo, una figura en accion, cuya basa, bien que de gusto exquisito por lo tocante al dibuxo, considerada separadamente, representa siempre un asiento imperfecto, adequado quando mas para una figura chica de bronce. Pero es abuso y error plantar sobre una repisa una figura mayor que la natural.

Cornucopias.

1515 Las cornucopias son adornos que imitan el cuerno de la cabra amaltea, en los quales se representan ó entallan frutas, flores, &c. hojas, conchas, medallas, &c. Las cornucopias están mejor esentas que no en baxo relieve, y en grande que no en pequeño, porque los objetos que contienen piden algun campo. Estos adornos son muy propios para quando se quiere caracterizar el templo de la Paz, figurar la fertilidad de los campos, la abundancia de alguna provincia, en cuyo caso vienen muy bien en los remates de las puertas de las Ciudades, arcos triunfales, &c.

Festones y Guirnaldas.

1516 Los festones se componen de frutas, y las guirnaldas de flores; sin embargo tambien se hacen festones todos de hojas de laurel, de olivo, carrasca, arrayan ó ciprés, conforme esté dedicado el monumento á la gloria, á la paz, á la guerra, al amor, ó sirva para las exêquias de algun personage. Son, pues, las guirnaldas mas ligeras que los festones. Unos y otros están por lo regular atados con sortijas adornadas de cintas, las quales atan los ramilletes y las hojas de que se componen.

Enlazados.

1517 Los adornos llamados enlazados se componen de miembros de arquitectura y escultura, los quales se substituyen alguna vez en las varandillas de las escaleras en lugar

gar de balaustres. Los enlazados son á la verdad menos graves que los balaustres, pero introducen variedad en la decoracion; y por ser su contorno menos severo, son mas adequados para los órdenes delicados. Fig.

Los claros de los enlazados han de ser casi iguales, debiendo serlo del todo los cuerpos sólidos que separan; sus contornos han de ser suaves con pocas partes pequeñas; se han de adornar no solo con parsimonia, mas tambien sus adornos han de ser de forma parecida á la de los miembros de arquitectura que los componen, cuyos miembros han de ser de carácter análogo al del orden.

Casetones.

1518 Casetones llamamos unos tableros vaciados y adornados con molduras á manera de marcos, donde se entallan rosetones, y sirven para ataviar las coronas de las cornisas dóricas y corintias, y tambien las del órden jónico siempre que en lugar de dentículos se usan modillones.

Tambien se usan casetones en los arcos resaltados de las bóvedas de los edificios sagrados, y de los monumentos públicos; su forma en los cornisamentos de los órdenes es comunmente la quadrángula, sobre todo quando llevan rosetones cuya forma es circular. En los arcos resaltados se entreveran con otros casetones prolongados ó losanges llenos de adornos correspondientes á su forma. La riqueza del órden determina la cantidad de las molduras de los casetones, y el género de escultura que en ellos debe entallarse. Los casetones no deberian usarse ni en los sofitos de las cornisas, ni en los arcos resaltados de las bóvedas sino quando la columna es acanalada, ni tampoco los rosetones sino quando sea conveniente adornar con baquetas las estrias de las columnas.

Postas.

1519 Las postas son adornos á manera de caracol, inmediatos unos á otros sin interrupcion alguna. Son de in-

Fig. vencion moderna, menos serios que las grecas, y solo pueden usarse en los órdenes jónico y corintio, jamas en el dórico.

Grecas.

1520 Aunque son muchos los adornos conocidos con el nombre general de grecas, aquí solo le aplicamos á una especie de adorno antiquísimo, verdaderamente hermano de la arquitectura, porque se compone de listeles distribuidos en forma de compartimientos, con contraposicion, pero con euritmia. El mérito de las grecas es ser rectilíneas, procurar á poca costa á la arquitectura una riqueza que hace sobresalir algunas partes de la decoracion. Estos adornos siempre son de baxo relieve; los huecos que los separan han de ser anchos lo mismo que los listeles ó faxas de que se componen, y estas lo han de ser quanto corresponda al carácter sólido ó delicado del orden; su relieve no ha de ser ni poco ni mucho; su tamaño no muy pequeño, ni tampoco muy grande, para que no ocupen mucho espacio en la decoracion de las fachadas. Para que hagan buen efecto las grecas, es necesario sea por el estilo antiguo la arquitectura del edificio, porque una de las mayores torpezas en que puede incurrir un Artista, es hermanar adornos antiguos con arquitectura moderna.

De los edificios públicos.

1521 Los edificios públicos sobre ser tan necesarios en una gran poblacion, que sin ellos dexaria de ser acomodada, tambien contribuyen muchísimo á su hermosura, tanto por su grandiosidad, quanto por la profusion con que suelen adornarse los mas. Pero nuestro ánimo no es hablar aquí de todos, bien que ninguno omitirémos de los mas esenciales, quales son los edificios sagrados, los pósitos, hospitales, cárceles, y teatros.

De los edificios sagrados.

1522 Llamamos edificios sagrados los que están dedica-

cados al verdadero Dios, adonde concurren los fieles para Fig.
asistir á la celebracion del culto divino. Estos edificios, que en lo antiguo se llamaron Templos, se llaman hoy dia Iglesias.

Sitio de la Iglesia.

1523 El mismo destino de las Iglesias pide que estén abiertas para las personas de todas clases y exercicios, y colocadas en el centro de su distrito ó barrio, y en el parage de mas facil acceso: v. gr. toda Catedral debe estar en el centro de la poblacion, toda Parroquial en el centro de la parroquia. Convendria que las Iglesias fuesen edificios aislados con calles anchas al rededor, y alguna plaza enfrente de la puerta principal; porque es una indecencia que una Iglesia esté metida entre casas de alquiler, y rodeada de calles angostas que la escasean las luces, y quitan el aspecto magestuoso que la corresponde: calles anchas, y plazas al rededor de un Templo le darán no poca magestad. Si se hacen plazas enfrente de los palacios ¿por que no las habrá enfrente de las Iglesias? Tampoco perjudicarian soportales al rededor de estas plazas, por los quales llegasen los fieles á la Iglesia con mas abrigo y recogimiento.

Planta de la Iglesia.

1524 No porque sea uno mismo el destino de todos los templos ha de ser una misma la planta de todos, pues parece puesto en razon que esta varíe segun la Iglesia sea Catedral, Parroquial, Conventual, &c. Aun quando no fuera precisa por el motivo expresado esta variedad en las plantas de las Iglesias, seria muy conducente no dar á todas una misma forma (Laugier 206), pudiendo servir para variarla quanto se quisiese todas las figuras geométricas desde el triángulo hasta el círculo. Seria por cierto cosa de mucha hermosura para una Ciudad el que ninguna de sus Iglesias se pareciese á otra, y tuviese cada una alguna circunstancia particular que llamase la atencion de los curiosos, y dexara pagados á los hombres inteligentes.

Es

Fig. Es tambien punto esencial dar á toda Iglesia, particularmente quando es Parroquia, una extension proporcionada al número de los feligreses que en ella hubieren de concurrir.

1525 Las Iglesias por razon de sus plantas son de distintas especies; hay Iglesias en cruz latina, Iglesias en cruz griega, Iglesias en rotunda, ó Templos redondos, &c.

Iglesia en cruz latina es la que se compone de una nave bastante grande, separada del coro por otra nave llamada el crucero, á escuadra con la primera, porque estas dos naves forman, con lo que hay mas arriba, donde están el coro y el presbiterio, la figura de una cruz. Llámase cruz latina, quando la nave es mas larga que el crucero. Al rededor de estas partes principales hay naves laterales por donde se va á las sacristías, á capillas particulares, á la capilla de la Virgen, del Santísimo Sacramento.

Las Iglesias en cruz griega son las que tienen el crucero tan largo como la nave principal: estas no son tan profundas como las Iglesias en cruz latina, y suelen construirse en un quadrado bastante regular, componiéndose de quatro naves, en medio de las quales se levanta una cúpula. En general, la forma griega es mas apropiada, segun Blondel, á las Iglesias dedicadas á la Virgen, á las patronas de Ciudades, ó á las Iglesias de Conventos de Frayles.

La parte ó extremo superior de estas Iglesias, quando remata en semicírculo, lo que es muy comun, se llama cascaron.

1526 Llamamos Templo redondo toda Iglesia de cuya planta la parte principal es circular. Una cúpula interior de cantería ó albañilería, esto es, de sillería ó ladrillo suele rematar estas rotundas, y una media naranja de carpintería lo exterior del edificio. Su diámetro es mayor ó menor conforme sea mas ó menos numerosa la comunidad para la qual ha de servir, porque hay muchas de estas Iglesias en Conventos de Monjas. Del lado opuesto á la puerta de

de entrada, y mas allá del diámetro interior debe colocarse el altar de la Virgen, y á escuadra en frente del coro de las Monjas el altar mayor. Entremedias de estas partes principales puede haber tribunas, nichos, ó puertas para ir á sacristías, capillas particulares, &c. Fig.

Las Iglesias conventuales son las de los Conventos de Frayles ó Monjas, cuyas Iglesias tambien sirven para el público. Distínguense de las Iglesias Parroquiales en que no tienen naves laterales; componiéndose de una gran nave, en cuyos lados hay muchas capillas particulares, de un crucero, un presbiterio y un coro.

Posicion de la Iglesia.

1527 La posicion de las primeras Iglesias fué de poniente á levante, quiero decir que tenian su entrada al occidente y la cabecera al oriente. No sabemos en que se fundarian los primeros christianos al adoptar esta practica, que se ha seguido constantemente menos en los tiempos modernos, quando lo han estorbado sujeciones irremediables del sitio.

Como quiera, lo cierto es que la posicion de las Iglesias de poniente á levante es la mejor de todas, porque así es mucha la luz que baña todas las partes del edificio. Por decontado así que el sol nace se introducen sus rayos por todos los vanos del cascaron donde causan extraordinario resplandor; en el discurso del dia la luz entra en el Templo por todos los vanos que hay en su longitud; á medio dia llena el crucero; y al ponerse el sol, introduciéndose por las vidrieras de la fachada, se esparrama á lo largo de la nave ácia la cabecera.

Interior de la Iglesia.

1528 Recorramos todas las partes que hay ó debe haber en nuestras principales Iglesias para especificar sus circunstancias y tambien sus defectos.

Na-

Fig.

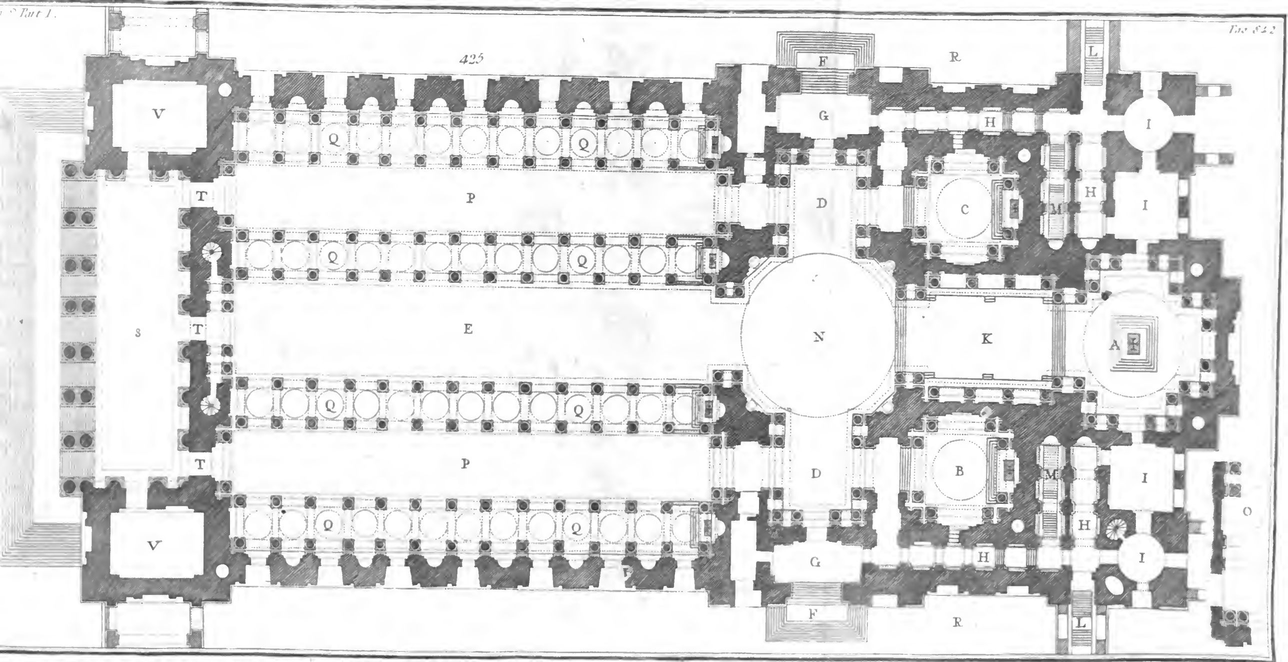
Nave principal.

1529 En lo interior de las Iglesias Parroquiales la nave es lo primero que se presenta á la vista, y la parte de mayor extension en las Iglesias en cruz latina. Su ancho entre el pórtico y el principio del crucero debe ser proporcionado á su longitud y altura; cerrándola por arriba una bóveda de cañon seguido que tenga por imposta un pedestal ó zócalo continuo, alto lo que pida el vuelo del entablamento, y el punto de distancia desde el qual se ha de ver. Acaso seria mas acertado suprimir el entablamento en nuestras naves como en las Iglesias góticas, ó que solo un arquitrabe sirviera de imposta al cañon, porque el entablamento que siempre es muy alto, perjudica á la unidad y á la ligereza muy propia de la ordenanza de nuestros Templos, la qual, no se puede negar, se parece demasiado á la decoracion de las galerías de los Palacios Reales. Tambien seria mejor hacer con columnas, y no con arcos y pilares la separacion entre las naves laterales y la principal.

En esta nave suelen colocarse el púlpito y el órgano, sobre lo qual dirémos mas adelante lo que corresponde. En algunas Iglesias hay bancos para la comodidad de los fieles, ó feligreses; pero convendria quitarlos porque sobre estorbar la ventilacion, ocupan inutilmente mucho sitio, sobre todo quando no están ocupados. Algunas Naciones Católicas han substituido en lugar de los bancos sillas, que á la verdad, cogen menos sitio, pero las indecentes quimeras que suelen originarse entre los cobradores y los que las ocupan, causan muchísimas distracciones á los fieles.

Naves laterales.

1530 Las naves laterales son unas como galerías al rededor de la nave, del coro y del presbiterio de nuestras Iglesias. No son muy del caso para su decoracion los órdenes de arquitectura, porque como las mas veces es forzoso darlas menos diámetro que al orden de la nave, hacen


Tav I.
425
V
Q
Q
T
P
Q
Q
S
T
E
Q
Q
T
P
Q
Q
V
F
R
L
G
H
I
D
C
H
M
I
N
K
A
D
B
M
I
G
H
H
I
O
F
R
L

cen muy mala vista. Acaso seria mas sencillas con arcos Fig.
resaltados, por cuyo medio se precaveria la disonancia que forman dos órdenes de diferente diámetro, y á veces de distinta expresion, plantados sobre un mismo suelo. "Es»to solo se entiende de las Iglesias modernas del último »siglo (Blondel II. 363), cuyos pilares son todos qua»drángulos, porque si en lugar de estos pilares se hu»biesen puesto columnas, conforme se estila hoy dia, sir»viendo sus entrecolumnios para la nave principal, y las »laterales, esta nueva ordenanza determinaria la decora»cion de todo lo interior del edificio; y los arcos adinte»lados apeados de las columnas de la nave y de los pi»lares de las laterales, determinarian por precision la al»tura de estos."

Coro.

1531 El coro está separado hoy dia del crucero con una rexa de hierro, suele estar antes del presbiterio, algunas veces está detras. En las Iglesias de las comunidades religiosas hay casi siempre entre el coro y el presbiterio un antepecho de sillería, ó marmol, que tiene por remate una rexa. En las Iglesias conventuales suele estar el coro detras del altar, ó encima del pórtico interior.

Creemos, generalmente hablando, que en ningun sitio está mejor el coro que detras del presbiterio, por lo menos en las Iglesias parroquiales; porque allí reza el Clero con mas recogimiento, y su decoracion remata hermosamente el punto de vista de lo interior del edificio. La música, que en los dias de solemnidad se pone en el coro, estaria mejor en los dos brazos del crucero, porque el verdadero destino del coro es para que rece el Clero y para el cantollano. La Epístola y el Evangelio se cantarian entonces á derecha, é izquierda á la entrada del presbiterio.

1532 En las mas de las Iglesias suele componerse el coro de dos, ó tres filas de sillas arrimadas á las columnas de las naves laterales, cuya práctica, que se ha hecho

Fig. cho general, tapa la basa de las columnas y parte de su fuste ¿qué se ha discurrido para precaver este defecto?

En muchas Iglesias se ha dexado el coro sin ordenanza alguna de arquitectura, y todas á la vista las sillas con un alto respaldo de carpintería, colgando mas arriba de este muchas pinturas. Los inconvenientes de este recurso son 1.º que la parte superior del edificio parece que descansa en vago sobre marcos de quadros; 2.º esta decoracion carece de enlace y correspondencia con lo demas, parece postiza, ó, por mejor decir, forma una disonancia notable y muy chocante. En otras Iglesias se han asentado las columnas, ó pilastras sobre un zócalo que coge toda la altura de las sillas. Pero este es mucho defecto, porque ninguna cosa desluce tanto una ordenanza de arquitectura, como plantarla sobre un zócalo muy alto. Finalmente, en otras Iglesias se ha levantado el piso de las naves laterales algunos escalones respecto del piso de la nave principal, cuya desigualdad de pisos dificulta la comunicacion y es peligrosa. Pero el Arquitecto apeló á este recurso porque quiso hubiese en el coro un espacio donde colocar sillas sin tapar la basa de las columnas.

Presbiterio.

1533 En el presbiterio se celebran los misterios de nuestra Religion; puede colocarse, y se halla con efecto colocado, ó detras del coro del lado del cascaron, ó entre el coro y la nave. Este último sitio nos parece mas conveniente, porque las ceremonias estan á la vista de los fieles, y para que lo estuvieran todavia mas, convendria levantar el piso del presbiterio, cercándole con una balaustrada de bronce, plantada en el extremo superior de una gradería, y al pie de esta una rexa de hierro á altura de antepecho al piso del suelo de la nave, á fin de que se celebrara el Santo Sacrificio mas lejos del concurso. "De »esto cuidamos muy poco, dice Blondel (II. 367) parece »que ni aun memoria nos ha quedado del sumo silen- »cio

»cio y respeto con que estaban en los templos los pri- Fig.
»meros christianos. La Iglesia griega ha conservado escru»pulosamente el uso antiguo, y así celebra con mas ma»gestad nuestros augustos Misterios. Nadie ignora el san»to terror que inspiraba á los Hebreos el Santo de los San»tos, en cuyo Sagrado asilo solo era lícito entrar al Su»mo Sacerdote, ¡quán diferente es lo que pasa en nuestras »Iglesias! El clero, los fieles, el idólatra, todos estan á veces »juntos y confundidos. A mas de esto, el presbiterio, el »coro, las capillas inmediatas, parece que son todo uno; »siendo así que convendria se distinguiera el presbiterio de la »nave, y de todo lo demas."

1533 El presbiterio debe adornarse con un orden de arquitectura, y debaxo de su bóveda, sin pintura ni adorno, debe estar el altar mayor. El suelo de marmol del presbiterio requiere magnificencia y compartimientos análogos á los de la bóveda. En sus quatro rincones pueden ponerse los quatro Padres de la Iglesia, ó los quatro Evangelistas, levantadas sus estatuas sobre pedestales, con su altar arrimado á cada uno.

Bóveda.

1534 La mejor forma de bóveda para las Iglesias es, conforme diximos antes, el cañon seguido, por ser apropiada, bien que pesada á la vista, para los parages de caracter serio, sombrío, y digamos así, algo recatado y uraño. Esta forma solo es hermosa quando el cañon es seguido y sin lunetos; verdad es que entonces hay el inconveniente de quedarse obscuro y sin luz el parage que debe ser mas luminoso pues representa el cielo. Estos cañones seguidos y sin lunetos se ven en todos los templos antiguos, y las Iglesias fabricadas antes del siglo XII. Por su obscuridad comparada con la extraordinaria alegría de las Iglesias fabricadas desde entonces, cuya arquitectura mas ligera ha introducido ácia la bóveda suma claridad y los mas hermosos visos de luz, miraremos como ingratos estos cañones en todos los parages donde la convenien-

Fig. niencia del asunto no pida una luz escasa, ó verdaderas tinieblas. Pero seria facil de precaverse esta lobreguez abriendo en la clave de la bóveda un vano quadrado, ó paralelógramo parecido á la planta del edificio, y levantando sobre este vano una linterna calada, y trasladando á su cielo raso la porcion quitada de la bóveda al abrir el vano. Es mejor para dar luz á los cañones este medio (Laugier II. 285) que no abrir lunetos en los costados del cañon donde forman curvas irregulares.

1535 No es tan apropiado el medio punto para las bóvedas de las Iglesias, que excluya el punto peraltado; el que jamas debe usarse es el punto rebaxado, el qual choca porque da á la bóveda apariencias de pesada. Para las puentes es muy del caso esta vuelta, porque contribuye á suavizar su entrada; pero es insoportable en la bóveda de una Iglesia donde conviene mucho sea perceptible el efecto piramidal en la clave.

Las bóvedas á vuelta de horno, ó semiesféricas son de igual naturaleza; no es posible darlas suficiente luz, sino abriendo en su clave un vano donde se plante una linterna.

Las bóvedas de las capillas pueden ser por arista; pero estas vueltas solo son vistosas sobre plantas quadradas, donde curvas iguales se cruzan á esquadra; sus aristas siempre tienen algo de seco y duro, á no ser que se las suavice con adornos, como palmas que corran por lo largo de la arista, enlazándose sus vástagos con cintas en el punto de concurso.

1536 Las bóvedas irregulares solo pueden usarse en los casos donde no hay otro recurso; su estrañeza y el atinado arrojo de que dan indicio, solo pueden redundar en alabanza del Arquitecto quando se conoce que no tuvo otro arbitrio, y las usó estrechado de alguna sujecion inevitable.

Las bóvedas de arcos adintelados, como los arquitrabes y sus cielos rasos dan mucho golpe en los peristilos. Manifiestan mucho mas arrojo, tienen mayor limpieza,

ma-

mayor gracia que las obras prodigiosas de la arquitectura gótica. Si estos peristilos cubiertos de arco adintelado se variaren, si hubiere contraposiciones en las grandes bóvedas, si se usaren de forma diferente, mezclando los cañones seguidos con bóvedas esféricas, &c. y se enriqueciere esta vistosa mezcla con adornos apropiados de escultura, resultará una obra acabada. Fig.

Altar mayor.

1537 Ninguna parte de la decoracion interior de nuestras Iglesias pide tanto cuidado como el altar mayor; en ninguna ha de haber tanta magnificencia, no por la muchedumbre de adornos, sí por la hermosura de sus formas y el valor de las materias con que conviene ataviarle; lo principal de este monumento consiste en darle una forma sencilla, añadirle y repartir con prudencia atributos sagrados, donde no, sus órdenes solo servirán de distraccion á los fieles. En suma, un sitio adequado, una forma hermosa; pocos adornos, pero de oro en lamina, ó por lo menos de bronce dorado; una arquitectura de gran Maestro, una escultura de artífice consumado; finalmente, una disposicion bien entendida, y alguna elevacion en el parage donde se ha de plantar el altar mayor son los únicos medios de darle aquel carácter divino que tan esencialmente le corresponde.

1538 Propongamos, pues, como se puede hacer un altar mayor con estas circunstancias.

Desde luego no tenemos por acertado colocarle en medio del crucero, inmediatamente debaxo de la cúpula que le ha de servir de baldaquino, bien que confesamos que este sitio está á la vista de mayor número de espectadores. Pero tiene muchos inconvenientes. 1.º Es dificultoso idear un dibuxo de altar que tenga alguna magestad en un hueco tan grande como el que hay en medio del crucero. En S. Pedro de Roma, cuyo altar mayor ocupa este sitio, se ha procurado enmendar este defecto levantando sobre el altar un gran-

Fig. de y soberbio baldaquino; pero ya se ve que esto es poner un baldaquino debaxo de otro, y meter una casa chica dentro de otra grande. 2.º El altar puesto en medio del crucero divide la Iglesia en dos, y estorba que la vista alcance desde un extremo á otro. 3.º Priva los fieles de la satisfaccion de ver las ceremonias que se hacen en el coro mientras se celebran los divinos oficios; y los que estan en el coro no pueden ver lo que pasa en el altar. Por todas estas razones, á qual mas poderosa, no está bien el altar mayor en medio del crucero.

Mejor estaria en medio del presbiterio sobre un estrado grande con muchos escalones, aislado por todos lados de modo que se pudiese andar todo al rededor. Tiene esta disposicion quantas circunstancias se necesitan. El altar se ve desde todas partes; resulta un todo magnífico y grandioso; admite una decoracion sencilla y magestuosa á un tiempo, y podria ser con corta diferencia la siguiente.

Su forma mas propia seria un túmulo de perfiles bien dibuxados y muy naturales, pues recuerda el estilo antiguo de la Iglesia de celebrar los santos misterios sobre el sepulcro de los Mártires. Encima de este túmulo habria dos escalones con una urna en medio, haciendo oficios de tabernáculo, y dos ángeles en adoracion en los extremos; con esto tendria todo lo necesario, y quanto se añadiese seria superfluo y garambaynas.

Un altar dispuesto conforme acabamos de proponer seria de perfecta hermosura y presentaria á la vista un espectáculo grandioso. Los divinos oficios se celebrarian con total desahogo; las ceremonias estarian á la vista de todo el pueblo. No habria adorno postizo ni prestado; todo seria sencillísimo y arreglado por el estilo de la buena arquitectura. Seria sin duda alguna preferible por lo menos á esos retablos ridículos que componen la decoracion de nuestros altares; retablos cargados de impertinentes columnas, nichos, frontones, cartuchos, estatuas, pedestales puestos acá y acullá, sin orden ni dibuxo; retablos

que tan lejos están de componer un todo con la arquitectura de la Iglesia, que antes la tapan, interrumpen, desfiguran y hacen confusa y desordenada. Fig.

Tampoco somos de parecer que los extremos del crucero sirviesen de peristilo á una puerta grande, porque se pueden aprovechar mucho mejor, colocando en cada uno un altar principal, cuya decoracion fuese, bien que menos rica, por el mismo gusto que la del altar mayor. Las puertas que acaso fuesen necesarias en dichos extremos para facilitar la salida los dias de gran festividad y concurso, podrian abrirse en las naves laterales al rededor del crucero.

Sacristías.

1539 Llamamos Sacristías muchas salas grandes, inmediatas unas á otras y al piso del presbiterio de las Iglesias. Háylas de dos especies: en la una se guardan las vestiduras sacerdotales y los adornos de plata y oro que sirven en las ceremonias de la Religion; en la otra se guardan los vasos sagrados, y los vestidos que sirven diariamente al clero para celebrar los divinos oficios. Estas dos sacristías están á veces separadas una de otra, conforme el sitio; en ellas estarán mejor para su decoracion, las pinturas que se ponen en las Iglesias por las razones que luego se dirán.

Púlpitos.

1540 El púlpito es en nuestras Iglesias un parage bastante elevado, desde el qual los ministros de la Religion predican á los fieles la palabra del Señor. Esta es acaso la parte de lo interior de una Iglesia mas dificultosa para un Arquitecto, por ser casi imposible hallarla sitio adequado, y donde no cause graves inconvenientes.

El púlpito suele colgarse arrimado á una de las columnas, ó pilastras de la nave. Pero sobre que toda obra de arquitectura colgada en el ayre sin asiento es defectuosa; sobre ser repugnante con la naturaleza de la colum-

Fig. lumna, y tambien de la pilastra cargarla de lado, un púlpito en la situacion que hemos dicho corta la fila de las columnas, y aquella á la qual está arrimado parece agoviada con esta carga que la dexa desfigurada.

1541 No hay duda alguna en que, para precaver este abuso, lo mejor seria un púlpito portatil, pero este recurso no puede servir para las grandes parroquias donde se necesitan púlpitos permanentes. De dos inconvenientes debe entonces salvarse el mayor, colocando el púlpito en uno de los entrecolumnios de la nave principal, y para esto es mas adequado el entrecolumnio del medio. Pero conviene guardarse de entregar sus adornos en las columnas de los lados; porque como la hermosura de la columna consiste principalmente en que esté esento su fuste, todo lo demas debe posponerse á esta circunstancia.

La forma del púlpito en este sitio vendria á ser la de una tribuna con una balaustrada de bronce, plantada sobre un embasamento de marmol, y este levantado sobre una gradería de lo mismo. En lugar del tornavoz de nuestros púlpitos, el qual siempre es postizo, podria substituirse en la parte superior del entrecolumnio una bóveda que obrase el mismo efecto. Esta bovedilla inutilizaria tanta muchedumbre de adornos de escultura, los quales tan lejos están de presentar á la vista bellezas verdaderas, que antes al contrario solo la presentan una mezcla de formas en contraposicion unas con otras, las quales rara vez concuerdan con aquel estilo grave que constituye el carácter esencial de la decoracion de nuestras Iglesias.

Estos púlpitos, ó por mejor decir estas tribunas de marmol que proponemos, deberian revestirse por adentro de carpintería á fin de que fuesen mas sanas. Dos subidas, dispuestas con euritmia en las naves laterales encaminarian á ellas los Ministros del Señor, quienes llegarian mas descansados y estarian allí mucho mas desahogados que no en los púlpitos comunes.

Al-

Algunos desaprobarán que quitemos el tornavoz que hay encima de los púlpitos; pero no le quitamos del todo, y acaso tambien seria posible pasarse sin él. Hay apariencia de que esta especie de remate se discurrió únicamente para que el Predicador fuese mejor oido de los fieles, pero esto solo puede verificarse respecto de los que estén mas inmediatos al púlpito. Lo mas seguro, para que todo el concurso oyese bien al Predicador, seria hubiese en la Iglesia un silencio reverente; que salidas bien dispuestas facilitasen al concurso una circulacion desahogada; y se mandase observar en nuestros templos el buen órden con igual rigor que en nuestros teatros. Así se le oiría al Predicador desde todos los extremos de la Iglesia. Fig.

Organo.

1542 El sitio del órgano da tambien alguna dificultad. La práctica mas comun es plantarle encima de la puerta principal, quedando como colgado, ó asentado sobre una gran tribuna hecha de intento. Pero esta disposicion no puede menos de perjudicar á la ordenanza; porque el órgano, por bien colgado que esté, siempre tapa parte de las columnas y del entablamento; la tribuna solo vendrá bien quando hubiere dos pisos de arquitectura; en los demas casos cortará la ordenanza en su altura, porque, ó será un arco rebaxado, cuyo arranque estará en el fuste de dos columnas ó pilastras, ó un piso asentado sobre columnas menores y separadas de las del órden de al rededor, con las quales no podrán igualarse.

Estos defectos, que son muy patentes, pueden precaverse colocando el órgano encima del entablamento en el hueco que dexe el arco de la bóveda de la nave encima de la puerta principal. Esta disposicion no tiene inconveniente alguno, y solo podria temerse que por estar muy alto el instrumento se perdiese parte de su armonía. En el grueso de la pared podria hacerse la escalera para subir, y huecos necesarios donde colocar los fuelles.

Tribunas.

1543 Las tribunas que algunos quieren en las Iglesias, se compadecen muy mal, ó casi nunca con la ordenanza del edificio. Con el fin de multiplicarlas se han fabricado muchas Iglesias con pilastras y arcos, dexando un espacio entre la clave del arco y el sofito del entablamento. Lo cierto es que estas tribunas no vienen bien donde las columnas están aisladas, y hay solo un órden de arquitectura. Si algun motivo particular pide haya tribuna alta, como en las Iglesias de Monjas, se podrán usar dos órdenes, haciendo todas las tribunas en el superior. Las tribunas menores se pueden hacer en los entrecolumnios macizos, fingiendo una puerta, y sobre esta una ventana á manera de tribuna.

Capillas.

1544 Capilla llamamos aquí un sitio que, si bien es parte de la Iglesia, suele estar separado de ella, en el qual se coloca un altar consagrado á la Virgen, al Santísimo Sacramento; tambien hay capillas para la pila bautismal, y para celebrar los matrimonios, &c. Estas últimas han de estar al entrar en las Iglesias Parroquiales comunicándose con lo interior de los pórticos, por si acaso ocurre alguna urgencia de noche. Las capillas de la Virgen y del Santísimo Sacramento no han de estar lejos del altar mayor, ni tener su piso tan alto, á fin de que tenga este alguna preeminencia respecto de aquellas, sin que por eso dexen de formar todas juntas un todo que á primer vista inspire profunda veneracion.

Las capillas de la Virgen quando están en un recinto particular de alguna Iglesia Parroquial, es preciso sean de buque proporcionado á la importancia de la Parroquia; su piso ha de estar algunos escalones levantado, rematando su techo en cúpula, en cuyo intrados se pinten los principales sucesos de la vida de la Virgen. La ordenanza que sirva de decoracion al rededor de estas capi-

pillas debe ser de orden corintio; bueno seria fuese de Fig.
marmol blanco en campo de vetas, escusando todo dorado, excepto en el altar, y los muchos adornos. El género de estas capillas es grave, por lo mismo es mucho defecto gastar en ellas juntos adornos de arquitectura, escultura, pintura, y dorado.

1545 En las capillas del Santísimo Sacramento se guardan los vasos sagrados, y coloca el monumento por Semana Santa. Por lo mismo la arquitectura con que se las decora ha de ser grave y sencilla; una luz apacible y moderada debe alumbrar este lugar Santo, y algunos primores de escultura simbólicos anunciar su destino. En algunas Iglesias la capilla de la Virgen sirve de capilla del Sacramento; este es un defecto vergonzoso en el qual jamas incurrirá todo Arquitecto instruido, quien sabe le toca incluir ambas capillas en su pensamiento, no omitiendo cosa alguna de las que pueden contribuir á la pompa de las ceremonias de la Religion, y á la perfeccion de sus obras. Estas dos capillas han de estar cercanas al coro, á fin de que puedan pasar á ellas los Sacerdotes sin turbar el recogimiento de los fieles; han de formar un todo con el altar mayor, por ser como apéndices, ó anexos suyos, fuera de que puede esta colocacion dar mucho realce á la ordenanza de una Iglesia.

1546 Las capillas destinadas para celebrar los matrimonios son tambien capillas particulares, y estas, igualmente que las baptismales, han de tener su principal entrada del lado del pórtico de la Iglesia Parroquial. Al un lado de estas capillas se pone un altar, y al otro un bufete para asentar las partidas; en sus revestidos de madera se hacen armarios para guardar los libros; pudiendo ser estos armarios parte de un embasamento sobre el qual puede ir colocado un órden de arquitectura, cuyo entablamento sirva de asiento á un casquete esférico, elíptico, &c. segun la forma de la planta. En su ordenanza han de sobresalir adornos menos severos, bien que decentes; grandes ba-

Fig. baxos relieves, si la decoracion fuese de piedra, representarán el matrimonio de San Joseph; si los revestidos fuesen de marmol, se representará este asunto en quadros de pintura. El piso de estas capillas podria entablarse para que fuesen mas sanas, é inmediatas á ellas debe haber muchas piececitas donde guardar los libros.

1547 La capilla del baptisterio suele estar enfrente de la de los matrimonios, y su entrada principal ha de ser tambien por el pórtico, y comunmente se planta un tabernáculo sobre su altar. En este tabernáculo se guarda el copon para llevar de noche Dios á los enfermos: es tambien esencial y mayor decencia, que tengan estas capillas una puerta exterior á fin de que á todas horas se pueda bautizar, y administrar en caso urgente este primer Sacramento de nuestra Religion. La decoracion de estas capillas debe tambien colocarse sobre un embasamento revestido de madera, figurando en él en compartimientos bien entendidos el bautismo de Jesu-Christo por San Juan. En el centro de estas capillas se coloca la pila y hay alguna piececita donde se sientan las partidas de bautismo y guardan los libros. Muy del caso seria hubiese una pieza para un Sacerdote, no para habitacion suya, sino para estar de guarda de noche por lo que pueda ofrecerse á los feligreses; esta pieza podria estar en entresuelo en el grueso del muro.

Sepulturas.

1548 Ninguna queremos en las Iglesias de nuestra poblacion, porque no hay cosa mas perjudicial á la salud de sus vecinos que enterrar los muertos en su recinto. Esta práctica no solo deposita, digamoslo así, el contagio en un pueblo quando ha muerto el difunto de enfermedad contagiosa, mas tambien se introduce en ella y contamina el ayre que respiran sus vecinos aun quando no mueran de mal que se pegue los que se entierran en las Iglesias y los Cementerios de los poblados. Este es el motivo por que de algunos años á esta parte se ha procurado des-

desterrar este abuso en algunas Naciones Católicas de Europa, manifestando Médicos de grandísima autoridad con hechos lastimosos, y por los principios de buena fisiología sus dañosos efectos, y probando Eclesiásticos muy respetables que el enterrar en las Iglesias es contrario á los Cánones de los Concilios. Fig.

La autoridad de varones tan respetables, apadrinada de las poderosas razones en que van fundados, nos obliga á mirar como un manantial de pestilencia la costumbre, bien que inveterada, que se han empeñado en desterrar. Somos, pues, á todos respectos de su parecer; fundamos una poblacion sana, ó que á lo menos no sea enferma por culpa nuestra. Nos toca por lo mismo ilustrar á los que ignoran los perjuicios que deseamos precaver, y desimpresionar, si podemos, á los que pensaren lo contrario; que no podemos persuadirnos á que haya en estado ó clase alguna de la República ningun individuo, el qual convencido de lo mucho que importa y urge echar fuera de toda poblacion las sepulturas, quiera por particulares motivos oponerse á la razon y estorbar el bien general de la nacion. Una Ciudad donde se esté fomentando una causa continua de mortandad y enfermedades, por mas acertada que esté su distribucion, esté donde estuviere, por mas que la atavien á porfia todas las artes, no será mas que un hermoso hospital, ó una sepultura muy engalanada.

Por lo mismo que el abuso de enterrar los muertos en los poblados, y particularmente en las Iglesias es tan pernicioso, no puedo menos de trasladar aquí algunas de las razones, y parte de los hechos que lo hacen patente.

1549 Nadie ignora que toda la tierra está rodeada de ayre, cuyo fluido tiene muchísimo influxo en nuestros cuerpos y nuestra salud. Porque le respiramos sin cesar, y contraresta, comprimiéndonos por dentro y fuera, la propension que tienen todos los humores de nuestro cuerpo á ensancharse y disolverse, conforme lo evidencian los acciden-

tes

Fig. tes que sobrevienen á los animales metidos en una campana de vidrio, de la qual se saca, ó pone muy ralo por medio de una bomba el ayre que contiene. Se introduce en nuestros humores, ya mezclado con los alimentos, ya por los poros ó agujeritos de la membrana que viste interiormente el pulmon.

1550 Ademas de este ayre exterior y grosero, digamos así, que se llama atmósfera, hay tambien otro llamado elemental, uno de los principios constitutivos de todos los cuerpos, de los quales Físicos de mucha sagacidad y paciencia le han sabido sacar con suma destreza. Siempre que por alguna causa, sea la que fuere, se hace en los cuerpos cierto movimiento interior, conocido con nombre de fermentacion, parecido al que vemos en las uvas que cuecen en una cuba, el ayre elemental que reside en su interior, íntimamente mezclado con los demas principios de que se componen, se dilata y rompe las celdillas donde está como aprisionado, entonces desata y desune las partes sólidas de los cuerpos, y esto es lo que propiamente se llama putrefaccion. Así que el ayre elemental halla estas salidas, se junta y mezcla con el de la atmósfera; pero no se mezcla solo, porque al salirse se lleva partecillas sutiles de los cuerpos que desampara, bien sean oleosas, bien inflamables, conforme lo manifiesta el hedor de todo cuerpo que se está pudriendo.

1551 Es cierto que son muchísimas las causas que contribuyen á conservar ó alterar las calidades naturales del ayre de la atmósfera, á hacerle ligero ó pesado, elástico ó floxo, puro ó puerco. El insecto mas despreciable con su transpiracion, sus excrementos ó pudriéndose; las lluvias, nieves, truenos, &c.; las estaciones; la diferencia del clima; el número de los que le respiran; el exercicio de los oficios mecánicos; los géneros que el Comercio acarrea, todo esto influye en la calidad del ayre, causando en este fluido diferentes mudanzas.

1552 Pero entre las infinitas á que está expuesto, algunas

nas hay que tienen mas influxo que otras en nuestra salud; bien porque influyen inmediatamente en la respiracion y las emanaciones de los cuerpos, bien porque ponen nuestros órganos en tal estado que les hacen mayor impresion algunas causas perniciosas, cuyos efectos, bien que no siempre repentinos, no dexan de ser funestos. Quando la atmósfera está ardiente, y se pone mas rala, pierde indispensablemente parte de su elasticidad, ó se pone mas floxa: siendo entonces menos pesada que no el ayre elemental, y al mismo tiempo mas pesada y grosera por razon de las partículas que se la agregan de otros cuerpos, llega á causar bochornos que nos sofocan. Si con las demas calidades dañosas del ayre se juntare la humedad, será una causa mas activa de la putrefaccion. Fig.

Como entonces tampoco es tanta la compresion del ayre en los sólidos, sus fibras de estos se afloxan, mengua su resistencia, disípanse sus partes mas volátiles, y se acelera el movimiento interior. Crece, pues, el movimiento interior de los cuerpos á proporcion de lo que mengua su resistencia exterior; síguese de aquí como efecto necesario la fermentacion, la qual luego para en putridez.

Siempre que el ayre calentado obra en los cadáveres, esto es, en cuerpos que privados de su calor propio, adquieren un calor estraño, muy en breve crece su volumen, el texido celular y los vasos se hinchan, y se hace con rapidez la putrefaccion.

Las impresiones del ayre y de los efluvios que consigo lleva son poco menos activas en los cuerpos vivos, para los quales es de temer algun principio de corrupcion siempre que el calor y la humedad son excesivos.

1553 El ayre lleno de efluvios pútridos seria indefectiblemente mortal, á no ser que las exhalaciones varias de algunos cuerpos embotan su malignidad, y los vientos disipan los principios de su corrupcion. No hay daño que no deba temerse siempre que el ayre inficionado está detenido, y no se muda sino de tarde en tarde, sobre todo si sir-

Fig. sirviere mucho tiempo para la respiracion de los animales. Tiene manifestado la experiencia que la infeccion del ayre es sumamente perniciosa, siendo por lo comun funestas conseqüencias suyas enfermedades muy graves, como calenturas malignas, pútridas, &c.

Por estos principios se explica por que todos los sitios subterraneos, hondos, pantanosos, rodeados de montañas y muy espesos bosques son mal sanos; por que las enfermedades son tan freqüentes, y quasi todas malignas en los parages donde el ayre siempre está impregnado de partículas fétidas. Las mismas propiedades del ayre manifiestan la causa del color y poca robustez de los hombres dedicados á ciertos oficios, y últimamente explican por que las calenturas de los exércitos, hospitales y las cárceles hacen tantos estragos.

1554 Lancisi, en una obra que de intento escribió sobre los daños á que están expuestos los pueblos de las inmediaciones de las lagunas, trae muchas reflexiones muy oportunas sobre el punto que aquí tratamos. Ramazini asegura que es muy corta la vida de los que abren las hoyas para enterrar á los muertos, porque los matan los vapores que de ellas salen y ellos respiran. El mismo Autor pinta en otra obra muy conocida sobre las enfermedades de los artesanos, los males que suelen padecer los poceros que limpian las letrinas y alcantarillas. Pareo, primer Cirujano de Francisco I. Rey de Francia, vió ahogarse en París cinco hombres mozos y robustos en un pozo que estaban limpiando en el arrabal de San Honorato. Hanneo refiere otro caso muy parecido á este, que sucedió en Rensburgo, pueblo del Ducado de Holstein, donde murieron quatro personas en un pozo cerrado desde mucho tiempo, cuyas aguas se habian corrompido. En Florencia murió de repente ahogado un muchacho que cayó en un pozo lleno de estiercol; igual suerte tuvo una persona que acudió á socorrerle, y tambien un perro que echaron al pozo. Sennerto habla de una enfermedad llamada calentura húngara, que prin-

principió en los exércitos del Emperador, desde los quales Fig.
cundió, como peste, por toda Europa. Estas calenturas suelen originarse en los campos, quando la tropa permanece mucho tiempo en estío en un parage mal sano. El Doctor Pringle ha observado que lo propio sucede en los hospitales mal administrados, donde hay excesivo número de enfermos, igualmente que en las cárceles demasiado llenas. Refiere Huxham que en Oxford, Ciudad de Inglaterra, en la temporada que se ven públicamente las causas de los reos han causado lastimosos efectos las exhalaciones mefiticas, y que una vez particularmente unos reos que llevaron desde los calabozos á la sala del tribunal comunicaron una enfermedad mortal á los Jueces, causando en la carcel una mortandad horrible la infeccion que en toda ella derramaron al tiempo de atravesarla. La misma desgracia sucedió en Tauton. En la Fisiologia de Haller se halla un extracto de quanto hay escrito sobre este asunto; y Mr. Tissot ha pintado con mucha viveza en su Aviso al Público los daños que de aquí se originan, manifestando al mismo tiempo quán perniciosa es la costumbre de enterrar á los muertos en el recinto de las Iglesias.

1555 Aunque nadie ignora que las exhalaciones animales, y particularmente las de un cadaver que se está pudriendo, son sumamente peligrosas y funestas, traerémos sin embargo aquí algunas observaciones que lo hacen muy patente.

Siempre que en un animal vivo alguna parte se encamina á la putrefaccion, los malos efectos de esta llegan facilmente á las inmediaciones. La sangre de una muger que padecia una calentura maligna arrojó un olor tan hediondo, que el sangrador y todos los asistentes se desmayaron; las úlceras añejas, los zaratanes abiertos son igualmente perniciosos.

Diodoro Sículo habla de enfermedades pestilentes, cuya única causa fué la putrefaccion de diferentes materias. San Agustin hace mencion de una peste que cundió mu-

Fig. muchísimo, la qual provino de la putrefaccion de muchos cuerpos de animales muertos que la mar arrojó á sus orillas. Raro es el año que dexa de haber calenturas malignas en Egipto, desde cuya Provincia se han propagado las viruelas á todos los demas paises; siendo la causa de aquel daño la multitud de insectos aquáticos que las aguas del Nilo dexan en los campos, cuyos insectos al tiempo de pudrirse exhalan pestilentes efluvios. Refieren Foresto y Juan Wolfio, que muchos pescados muertos arrojados á tierra por la mar causaron una epidemia muy maligna: algunos años la putrefaccion de las chicharras causa en Ethiopia enfermedades populares. Las costas del Océano padecen mucho de la corrupcion de las ballenas, que el mar arroja á sus riberas. Dice Pareo que en su tiempo la putrefaccion de una ballena causó una peste en Toscana. Lancisi trae que las exhalaciones de un buey podrido mataron á un infeliz viagero junto á Pesaro. Lucano hace memoria de una epidemia que hizo rápidos estragos en el exército de Pompeo junto á Durazzo, cuya causa dice fué la putrefaccion de los caballos que quedaron muertos en el campo de batalla. Amiano Marcelino tambien hace memoria de una gran mortandad que hubo en el campo de Constantino Magno por la misma imprudencia. Muchísimas veces el crecido número de muertos dexados en el campo despues de una sangrienta batalla ha causado mucha mortandad. Aristóteles aconsejó á Alexandro se retirara sin dilacion despues de la victoria que alcanzó de Darío en Arbelas, para librarse de los malignos influxos de los cadáveres. Francia ha padecido crueles pestes desde el siglo X. hasta el XVII., y consta por las historias que en el discurso de este tiempo han sido muchas en aquel Reyno las guerras civiles, y freqüentes las hambres. Quedáronse varias veces desiertos los campos, acudiendo de tropel sus moradores á las Ciudades, donde, creciendo con exceso y repentinamente su número se originaban horrendas necesidades. Quasi todos los sitios largos y sangrientos ocasionan ca-

calenturas y enfermedades crueles. La guerra que movieron los Suecos el siglo pasado en Polonia causó una peste horrenda; y el mismo daño se ha seguido de guerras sangrientas en Asia, Hungria, Austria, Siria y otros muchos Reynos. Refiere Pareo que en 1562 se padeció en Guiena en un distrito de unas diez leguas á la redonda una calentura pestilente, la qual no tuvo mas causa que las exhalaciones pútridas de un pozo al qual se habian tirado dos meses antes muchos cadáveres. Fig.

1556 Los efluvios de esta especie son muy penetrantes; alteran la masa de los humores, causan enfermedades muy executivas, ó hacen de mucho peligro las que sobrevienen, dan dolores de cabeza, accesiones de calentura, enfermedades de nervios, convulsiones, y tambien causan abortos. Leese en Ramazzini que habiendo baxado un sepulturero á una sepultura para desnudar un cadaver que se habia depositado poco tiempo antes, quedó ahogado y muerto de repente. En Mompeller murieron tres hombres en la bóveda de una Iglesia; otro que baxó despues, tuvo apenas tiempo de salvar su vida volviendo á subir á toda priesa, bien que no dexó de padecer accidentes que le pusieron á pique de morir; sus vestidos y todo él arrojaron por espacio de muchos dias un hedor cadavérico.

1557 En Riom, Ciudad de Auverña, se revolvió, con el fin de abonarla, la tierra de un antiguo cementerio; poco despues se manifestó una enfermedad epidémica, de la qual murió muchísima gente, particularmente del pueblo, siendo mayor la mortandad en las cercanías del cementerio. De la misma causa se habia originado seis años antes una epidemia en otra Ciudad de la misma Provincia, llamada Ambert. Todos estos hechos, y otros infinitos que podríamos añadir, no dexan duda alguna acerca de la infeccion que pueden ocasionar las exhalaciones de los cadáveres.

1558 El ayre encerrado, calentado y privado de su elasticidad, es de suyo peligroso, sea el que fuere el cuerpo

Fig. del qual sale, aunque sea el que arrojan con la transpiracion las personas de la salud mas robusta. Si la transpiracion de los enfermos y las exhalaciones de los animales muertos le comunican vapores perniciosos; si cada una de dichas causas puede obrar por sí los efectos mas funestos, ¿quán peligrosos no serán los entierros en las Iglesias, cuyo ayre se halla alterado de todos modos, á qual mas dañoso, y donde concurren juntas todas las causas de contagio que obran separadas en distintos parages?

La atmósfera es por lo regular húmeda y pesada en los templos, cuyas calidades adquiere con los efluvios de las personas que en ellos concurren; la mezcla de las exhalaciones sepulcrales, que forzosamente calan la tierra que cubre los muertos, no puede menos de ser funesta en un parage donde todo conspira á reconcentrar los vapores dañosos. Otra causa que aumenta la corrupcion del ayre de las Iglesias, es la precision que hay de abrir con freqüencia las sepulturas para enterrar los difuntos, ó sacar los que están enterrados quando ya no caben mas; siendo forzoso en ambos casos mantenerlas abiertas mucho tiempo. Su atmósfera se llena entonces de exhalaciones de cadáveres medio podridos, ó cuya putrefaccion es reciente.

1559 No hay otro remedio para precaver los males que forzosamente deben originarse de tan pernicioso abuso, sino mudar el ayre. Pero el de los templos está quasi siempre sin movimiento alguno; si alguna porcion de este fluido experimenta tal qual vez alguna agitacion, jamas llega á mudarse todo entero, á lo qual se opone la situacion y forma de nuestras Iglesias. La nave coge de Oriente á Poniente, y el crucero, á esquadra con ella, de Norte á Sur. En el extremo occidental de la nave hay una puerta; estando cerrada por el otro extremo en linea curva. En los extremos del crucero hay dos puertecitas laterales, á veces ninguna, á veces estan cerradas, y en parages angostos y cercados de edificios. Todas estas circunstancias son mucha parte para estorbar que el viento de Poniente forme en la Igle-

Iglesia una corriente de ayre; por mas cuidado que se Fig. ponga, es patente que el ayre del coro, de las capillas, y de algunos rincones, jamas se puede mudar todo. Verdad es que la altura de las bóvedas, el incienso pueden castrar la malignidad de los efluvios de las sepulturas, pero no bastan atajar todo su daño.

Bien podrá ser que algunos tomen á ponderacion lo que acabamos de decir, y tengan por enteramente imaginario el daño que deseamos precaver; por lo mismo referirémos hechos que le acaban de manifestar.

1560 Haller dice que una Iglesia fué inficionada con las exhalaciones de un solo cadaver doce años despues de enterrado, y que esto causó una enfermedad muy peligrosa en todas las personas de un Convento.

Refiere Mr. Raulin que de resultas de haber abierto un cadaver en Leitoure, Ciudad de Francia, hubo una grave epidemia en la Campiña de Armañac, y que muchas veces ha visto personas de delicada complexion sentirse desazonadas y desmayarse á influxos de las exhalaciones cadavéricas paseándose junto á un cementerio.

Murió el Señor de un Lugar junto á Nantes, Ciudad de Bretaña, y queriendo colocar su atahud en lugar mas preeminente, fué preciso mudar otros de sitio, particularmente el de un pariente suyo enterrado tres meses antes; llenóse en el instante la Iglesia de un olor fetidísimo. Poco tiempo despues murieron quince de las personas que habian asistido al entierro, siendo los primeros los quatro hombres que mudaron las caxas; y los seis Curas que concurrieron á la misma ceremonia estuvieron para morir.

Con motivo de hacer algunos subterraneos en la Iglesia de San Eustaquio de París, fué preciso mudar de sitio algunos cadáveres, y depositar los que por aquel tiempo se ofreció enterrar en una cueba que estaba cerrada desde mucho tiempo. Unos niños que iban á la doctrina al sitio de que hablamos, se sintieron indispuestos, cuya desazon tambien experimentaron algunos adultos. Encargóse á Mr. Fer-

Fig. ret, Médico de la Facultad de París, hiciese relacion del suceso, y halló en los que acometió el accidente dificultosa la respiracion, turbada la accion del cerebro, latidos irregulares en el corazon, y en algunos de ellos movimientos convulsivos en piernas y brazos.

Destinóse para fabricar casas en París un solar donde habia habido en otros tiempos un Convento de Monjas. Los primeros que fueron á vivirlas, particularmente los mas mozos, padecieron con corta diferencia unos mismos males, cuya causa se prohijó con razon á las exhalaciones de los cadáveres enterrados en aquel sitio.

Investigando un Médico atinado las causas de una epidemia que hubo en Saulieu, y siguiendo con cuidado la serie de los hechos, demostró que el mal provenia de algunos cadáveres enterrados en la Parroquia de S. Saturnino.

Habia en Saulieu, Ciudad de Borgoña, una calentura catarral epidémica bastante benigna. Veinte y tres dias despues de haberse enterrado en la Iglesia Parroquial de S. Saturnino un hombre de mucha corpulencia, se hizo una hoya al lado de la suya para sepultura de una muger parida, muerta de la calentura epidémica, y en el mismo instante se llenó la Iglesia de un hedor horrendo, que volcaba á todas las personas que habia dentro. Al meter en la hoya el cuerpo de la muger, una cuerda que se escurrió dió un golpe á la atahud de la qual salió una porcion de materia tan hedionda, que los asistentes no podian aguantar. De ciento y setenta personas que entraron en la Iglesia desde que se abrió la hoya hasta hecho el entierro, las ciento quarenta y nueve fueron acometidas de una calentura pútrida maligna, que participaba del carácter de la catarral reynante; pero por la naturaleza y violencia de sus síntomas no se pudo dudar que su malignidad provenia de la infeccion de la Catedral. La de Mompeller fué inficionada por igual imprudencia, y Mr. Haguenot, Catedrático de Medicina en aquella Universidad, particularizó los horribles sucesos que sucedieron.

Los

Los vecinos de Roma van con suma repugnancia á la Iglesia de S. Lorenzo en Lucina, en la qual se entierran cadáveres casi todos los dias, y se hacen freqüentes exhumaciones. Lo propio sucede con algunas otras Parroquias de aquella Corte, que tienen mucha extension en diferentes barrios suyos. Fig.

Hubo, habrá unos veinte años, en Roma unas viruelas epidémicas; murieron de ellas tantos niños, que ambas autoridades se juntaron para prohibir se enterrase entonces difunto alguno en las Iglesias de las Parroquias: señalóse para enterrarlos la Iglesia de Santa Catalina *in Cosmedin*, algo apartada de la Ciudad, y allá se llevaron con efecto todos los cadáveres. Pero despues que cesó la epidemia, se soló de nuevo la Iglesia, se la blanqueó y picaron las paredes, y no se celebró en ella el Oficio Divino hasta que se creyó prudencialmente que se habian consumido todos los cadáveres; y solo hasta despues de tomadas todas estas precauciones, se volvieron á celebrar en aquel Templo los Santos Misterios.

Ningun gobierno debe esperar á que sucedan estos daños para precaverlos con las correspondientes providencias. Los perniciosos efectos de los vapores pútridos se manifiestan con mas prontitud quando encuentran en las personas que alcanzan disposiciones favorables á su malignidad; pero en todas ocasiones perjudican mucho á la economía animal. Se ven con freqüencia en las Ciudades populosas calenturas malignas y pútridas, enfermedades periódicas, cuya causa remota no se alcanza: ¿quien creerá que esta causa que solo conocemos por sus efectos, sea otra que las exhalaciones de los cadáveres enterrados en su recinto?

1561 Quanto dexamos dicho de los daños que causan los entierros en las Iglesias, se aplica igualmente á los cementerios que hay en el recinto de las grandes poblaciones, porque el peligro es igual. La altura de las casas, de las Iglesias, y la estrechez de las calles son otros tantos obstácu-

Fig. los que impiden la disipacion de las partículas fétidas que forzosamente se levantan de los cementerios ; siendo esta la causa por que los de dentro de las Ciudades siempre son húmedos por extremo. Por lo mismo arrojan vapores perniciosos, que se introducen en lo interior de las habitaciones, hieren con desagrado el olfato, corrompen los alimentos, é inficionan el agua de las fuentes. Es esto tan cierto, que el agua de los pozos que habia en Versalles, mas abaxo del cementerio de S. Luis, para nada se podia aprovechar, por su mucha hediondez.

1562 Para hacerse cargo de todo esto conviene considerar que tarda mucho tiempo en consumirse un cadáver enterrado, pues consta que en una hoya de cinco á seis pies de hondo se necesitan quatro años, y mas tiempo en una hoya de seis á siete pies de hondo (1); porque está demostrado que quanto mas apretado ó comprimido está un cuerpo, tanto mas tarda en pudrirse. Por consiguiente quando las hoyas fueren hondas cinco pies, se necesitará un cementerio donde quepa tres veces el número de los muertos de un año regular, ó quatro veces este número si las hoyas fueren hondas seis á siete pies.

Para un adulto se necesita una hoya de treinta y seis pies en quadro ; multiplicando, pues, por treinta y seis el número de los muertos de un año comun, y el producto que saliere por tres, quando las hoyas tengan quatro pies de hondo, ó por quatro si fuesen hondas seis pies, se sacarán los pies que ha de coger la extension del cementerio correspondiente al número de los muertos que en él se hubieren de enterrar, de modo que tengan los cadáveres tiempo de consumirse.

Pero aun quando tengan la competente extension, no está precavido todo el daño ; debe procurarse con suma di-

(1) Asegura el Dr. Navier que no bastan quatro años para consumirse un cadáver enterrado, porque halló cubiertos todavía de carne podrida tres cadáveres enterrados el uno desde veinte años, el otro desde once, y el otro desde siete.

diligencia la pureza del ayre en su recinto, y que circulen Fig. los vientos norte y levante. Y como en las grandes poblaciones esto no es posible, porque lo estorban los edificios, síguese con evidencia que los cementerios no deben estar dentro de poblado 1°. por no haber suficiente sitio; 2°. por no ser posible mudar y purificar bastante su ayre. Por lo mismo deben estar en campo raso, en sitio seco y despejado, donde tengan facil acceso los vientos norte y levante. Por las mismas razones son peligrosos los parages adonde se llevan reliquias de cadáveres y huesos, á los quales hay pegados pedazos de carne podrida, cuyo hedor inficiona los pueblos.

1563 Esto manifiesta tambien que es peligroso plantar árboles en los cementerios; pues sobre que sus raices estorban á los sepultureros hacer las hoyas, y perjudican notablemente á las paredes de las Iglesias, sus ramas forman una especie de cubierto que detiene los vapores fétidos, y estorba circule el ayre con la facilidad que circularía estando abierto el cementerio á todos vientos, cuya disposicion es mejor que otra qualquiera.

Pero mientras se destierran del recinto de las Ciudades los cementerios, dirémos como se puede remediar en algunos casos parte del daño que causan. Siempre que fuere preciso revolver la tierra de algun cementerio, se procurará una corriente de ayre, haciendo con este fin lumbre de llama en los parages á propósito, echando cohetes, morteretes, &c.

Tambien dirémos como se puede remediar y precaver el daño que hacen los vapores mefiticos de las sepulturas.

1564 Todos los Médicos convienen en que las exhalaciones mefiticas que arrojan en las sepulturas, y las Iglesias los cadáveres que se están pudriendo, son semejantes al tufo del carbon, de la uva quando está cociendo ó fermentando, al ayre de las cuevas sin ventilacion, ó detenido en parages cerrados desde mucho tiempo.

Siempre que se hubiere de entrar en una sepultura

Fig. ú otro lugar inficionado, se le echará desde luego para empezar á desinficionarle agua fria, la qual será mucho mas eficaz para el intento mezclándola con vinagre: y para acabarle de purificar, luego que, mediante dicha preparacion, pudieren las personas acercarse al tal parage, se echarán sobre ascuas de lumbre partes iguales de polvos de salitre y azufre.

1565 Pero quando por no haber tomado estas precauciones, el vapor mefitico acomete á alguna persona, se queda en el instante como muerta, y se muere indefectiblemente como no se la socorra.

El primer cuidado en este lance debe ser resguardar al paciente de todo calor excesivo, que sin remedio alguno le acabaria de matar. Se le pondrá, pues, desde luego al ayre, quitándole toda la porquería que se le hubiese pegado, despues se le echará diferentes veces agua muy fria, y si fuere de nieve será mejor, principalmente á la cara y al pecho, por ser estas las partes donde hace mayor impresion. Los admirables efectos de esta práctica se han manifestado en casos de sufocacion mefitica que duró muchas horas, por lo que no hay que desconfiar aunque no se saque de las primeras pruebas beneficio muy notable. Tambien es muy provechoso echar varios cubos de agua á las personas ahogadas del tufo del carbon, y de mayor provecho será todavía echarlas en un baño frio. A la boca del corazon y á las narices del paciente se le aplicarán paños empapados de vinagre muy fuerte; se le darán friegas con vinagre en diferentes partes del cuerpo. Al cabo de algun tiempo se le introducirá ayre en la traquea arteria, soplándole con un cañuto, ó inmediatamente con la boca, teniéndole tapadas las narices. Las primeras señas de vida que dará serán temblores de corazon y un leve hipo; entonces será utilísimo hacerle estornudar con tabaco muy fuerte ú otros estimulantes de mucha virtud, metiéndole al mismo tiempo por entre las quixadas, que suelen estar convulsas, pedazos de orozuz, á

fin de facilitar el paso al ayre, y á lo que hubiere de beber. Fig. Luego que se pueda se le dará agua mezclada con mucho vinagre; pero no se le sangrará á no ser que algun motivo particular lo pidiere. En esto concuerdan todos los Autores, asegurando unánimes que la sangría no hace sino debilitar al enfermo, y le perjudica tanto mas, quanto mas se anticipa.

Pinturas de las Iglesias.

1566 Las pinturas para decorar las Iglesias deben escogerse con suma circunspeccion; porque los asuntos que representan, segun los que sean, bien que todos sacados de la historia Sagrada, pueden ocasionar distracciones á los apasionados de la pintura. Se ven tambien en estos quadros algunas figuras tan poco vestidas, que no son para vistas de la gente moza, á cuya vista no debe ponerse cosa alguna que desdiga, por poco que sea, de la decencia. Por lo mismo creemos que las excelentes obras de los grandes pintores están mejor en las sacristías, y los claustros de los Conventos; porque siendo menos la concurrencia en estos parages, serian menos las personas expuestas á la viva impresion que hace la expresion de algunas pinturas, cuyo asunto, sin embargo de ser sacado de la historia Sagrada, puede espantar el pudor, por la viveza y alma con que le representó la fantasía del artífice.

1567 Aunque es práctica corriente pintar las bóvedas de las Iglesias, no dexa de haber quien la reprueba por la razon que no debe representarse el cielo descubierto en un sitio cerrado. Pero los que ponen este reparo no han considerado que por ser el intrados de la bóveda imitacion de la curva que forma sobre nuestras cabezas el cielo, es natural hacer esta imitacion propia quanto cabe por medio de los objetos que en ella se pintan. No es, pues, este el motivo por el qual puede ser defectuosa la costumbre de pintar las bóvedas. Con tal que no represente su pintura sino asuntos aereos, sea el cielo el único campo del quadro, no se vean, como en muchas bóvedas, pintadas azo-

Fig. teas, montañas, edificios, rios, bosques, &c. y demas cosas que jamas pueden estar encima de nosotros, estas pinturas siempre serán muy naturales.

Pero podrá deslucirlas la mucha blancura de la piedra de la Iglesia; porque el quadro mas claro y luminoso parece negro y sombrío en comparacion del resplandor de la piedra blanca. Una bóveda pintada quando cubre un edificio todo blanco, solo sirve de dar mas realce á la blancura de la parte de abaxo, cuya blancura, por lo mismo que sobresale tanto, obscurece, borra y mata los colores mas vivos de lo pintado. Este daño se precaverá revistiendo el edificio de piedra, ó mármol cuyos colores sean mas análogos á los de la pintura de la bóveda, cuya pintura quedará con todo el brillo y viveza de su colorido, porque los mármoles coloreados reflecten una luz menos viva, ó apagan parte de su viveza quando es mucha, dexando la suficiente no mas para que sobresalga el quadro.

1568 Para facilitar la inteligencia de lo que va dicho de la distribucion de las Iglesias, individualizarémos la de una Iglesia Catedral, explicando por menor todas las partes de su planta.

425. Esta Catedral suponemos que hubiese de tener de largo, sin contar el pórtico exterior 490 pies; el fin principal del autor de este pensamiento fué colocar el altar mayor *A* al extremo del edificio, once escalones mas alto que el piso de la nave: colocar en cuerpos resaltados y en recintos particulares, la capilla de la Virgen *B*, y la del Santísimo Sacramento *C*; por manera que estos tres altares están dispuestos en triángulo, en cuyo vértice está el altar mayor, y cuya figura tiene analogía con los misterios de la Religion. Estas capillas no tienen comunicacion alguna con el altar mayor, que está á la vista luego que se entra en la Catedral.

El crucero *D* no es tan ancho como la nave *E*, porque no se pensaba en que llegara hasta las puertas late-

terales; y se tuvo por conveniente hacer los pórticos interiores *G*, para salida de los fieles, porque el Clero tiene sus entradas particulares por los pórticos *L*, desde donde va á las sacristías *I*, al presbiterio *A*, y desde allí al coro *K*; por manera que el clero se comunicaria por las puertas *L* desde la Iglesia al palacio del Arzobispo y á la habitacion de los Canónigos y demas Dignidades de la Iglesia. Las galerías *H* sirven de paso para baxar por las escaleras *M* á una Iglesia subterranea, donde estarian el tesoro y las reliquias de los Mártires. Fig.

Los pórticos *G* tambien podrian hacerse en la parte de afuera, añadiendo su fondo á cada uno de los brazos de crucero, el qual por este medio podria llegar á ser tan ancho como la nave; pero estos pórticos son muy conducentes para escusar los canceles de carpintería que por la decencia, el recogimiento, el ayre frio de afuera es preciso hacer en las principales entradas de las Iglesias.

Creemos que esto último seria lo mejor, porque el crucero *DD* de esta planta parece algo angosto, respecto del buque de la nave en general, y en particular respecto del diámetro de la cúpula *N*, el qual es de 70 pies; por lo que á la margen va señalada la mudanza *O* que proponemos, dibuxando solamente su mitad.

La nave *E* tiene de largo cinco veces su ancho; las naves laterales *P*, los dos tercios del de la nave. Acaso tendrán algunos por muy larga esta nave y las laterales respecto á su diámetro; pero para esto hay los siguientes motivos. 1.° Esta es la proporcion que se repara quasi en todos los edificios góticos mas celebrados; 2.° se ha creido que el ancho de las columnatas *Q* que las separan, juntándose con su diámetro, aumentarán mucho su ancho; cuyo aumento no se verificaria si en lugar de las columnas se hubiesen usado arcos conforme se hacia antes en las Iglesias modernas. Al extremo de las columnatas *Q*, hay otras tantas capillas particulares, cuyo número es suficiente; por cuyo motivo hemos colocado en lo interior

Fig. y á lo largo de las paredes laterales de este edificio nichos dispuestos alternadamente entre vanos de ventanas, y debaxo de los quales se podrian poner confesonarios; pero estos tribunales de la penitencia estarian mejor en capillas particulares, las quales, en esta planta podrian estar en *R*, y se iria á ellas por galerías *H*, abriendo una puerta de comunicacion.

Antes de la puerta principal de esta Iglesia hay un pórtico *S*, cuyo ancho es quasi igual al de la nave *E*. Las puertas *F* solo han de servir para la salida; así se evitará confusion, y se procurará decencia. Por lo mismo las tres puertas *T* del pórtico *S* serán para entrada principal, las puertas *F* para salida de los fieles, y los pasadizos *L* para el Clero.

Las dos capillas *V*, á las quales se entra por el pórtico *S*, pueden servir en las Iglesias Parroquiales de Capilla de Baptisterio y Capilla de los Matrimonios.

El piso del pórtico *S*, es mucho mas alto que el del empedrado por donde anda el pueblo.

Exterior de la Iglesia.

Fachada de la Iglesia.

1569 La fachada de una Iglesia, donde está su puerta ó entrada principal, debe dar á conocer por el carácter de su decoracion la especie del templo. La puerta principal se pone comunmente á los pies de la nave, y á veces se hace otra en cada extremo del crucero.

La fachada de una Metrópoli v. gr. y la de una Catedral debe coger todo el ancho del edificio, ser de mucha altura, con una torre, mas alta todavía, en cada lado, y un pórtico enfrente de bastante extension. Su parte superior rematará en azotea con balaustrada, señalando un movimiento rectilineo sus principales resaltos; en suma una arquitectura grandiosa, y una escultura distribuida con juicio han de dar á conocer á primera vista que la fachada es la de la Iglesia principal de la Ciudad.

Las

Las fachadas de las Iglesias Parroquiales no deben llevar, segun opinion de muchos, mas que un órden de arquitectura, porque es cosa desacertada dividir con varios órdenes por afuera la altura de un edificio, cuya verdadera hermosura interior consiste en la elevacion de los pilares, ó columnas, los quales forman con la bóveda un todo continuo vertical, que en quanto sea posible, no debe dividirse en cuerpos horizontales. Fig.

Las fachadas de las Iglesias de fundacion Real han de ser de distinto carácter; y es tambien opinion de muchos Maestros que basta darlas un órden solo de arquitectura.

Por lo que mira á las fachadas de las Iglesias Conventuales, no solamente basta darlas un órden solo, sino que es preciso colocarle en el resalto, para señalar el pórtico exterior que, segun hemos dicho de paso, y dirémos luego de intento, debe haber á la entrada de toda Iglesia.

Es natural que la puerta principal de la Iglesia, y las de los extremos del crucero, quando las hubiere, sean mas adornadas que lo restante de afuera; porque la entrada de la casa del Señor debe infundir con su aspecto veneracion, de modo que los fieles estén sobrecogidos de un santo temor así que se arriman á tan respetable lugar. Sin embargo, no por eso debe sobrecargársele de adornos, conforme se hacia antiguamente, y se ve practicado con estudio en todas las puertas de las Iglesias góticas; porque es cosa ridícula que los adornos de afuera excedan ni siquiera igualen los de adentro. Todas las cosas deben ir por gradacion; y el ornato exterior no debe tener otro destino que dar idea de la hermosura de adentro; por manera que vaya en aumento la admiracion.

Pórtico de la Iglesia.

1570 El modo mas acertado de decorar la fachada de una Iglesia es hacerla un pórtico de igual altura que las naves laterales por adentro, y tan ancho quanto cogen juntas estas y la nave principal. Llamamos pórtico un sitio cu-

Fig. cubierto, algunos escalones mas alto que el piso de la calle, cuyo sitio es parte de la fachada de una Iglesia. Ya que los mas de los palacios tienen soportales exteriores por donde entran las personas que los van á ver; ya que antes de casi todos los edificios hay vestíbulos, razon será haya pórticos á la entrada de nuestros templos. Sirven estos pórticos no solo de adorno, y para dar idea de la dignidad interior de nuestros templos, mas tambien para inspirar recogimiento á los fieles y acordarles la decencia con que deben estar en la casa de Dios.

Por lo que mira á la planta de los pórticos, la rectilínea es la mejor, particularmente en las Iglesias Catedrales y Parroquiales: las plantas circulares, ovaladas, ó con boquillas solo son adecuadas para los templos redondos, las capillas de Colegios, &c. Estos pórticos, abiertos por la parte de afuera en los entrecolumnios, se cierran de noche con verjas de hierro, las quales vienen muy mal con la decoracion de arquitectura. Algunos Maestros proponen, para escusar este inconveniente, se plante una verja de hierro á alguna distancia y todo al rededor del edificio.

La decoracion de los pórticos suele consistir en la ordenada colocacion de muchas columnas aisladas, sobre las quales cargan arquitrabes adintelados adornados de casetones repartidos con regularidad. Este pórtico rematará en azotea, en cuyo fondo se levantará un segundo órden semejante al segundo de adentro, teniendo este por remate un entablamento coronado de una balaustrada. Quando este órden recibiere el tejado de la Iglesia, se levantará encima de él otro que no coja de ancho mas que el ancho de la nave principal, sobre el qual se plantará un fronton.

Fronton de la Iglesia.

1571 Este fronton tambien suele rematar el pórtico, cuyo remate es, segun Blondel, mas apropiado aquí que en otra parte qualquiera. Pero quando rematare el pórtico, convendrá considerar la decoracion de este respecto á la del

del edificio, para ver si será de quatro, seis, ó diez columnas, por no ponerse inconsideradamente en la precision de dar demasiada basa al fronton, el qual haria entonces pesada la decoracion del edificio. Dado caso que esto no se pudiese escusar, por ser indispensable plantar diez columnas; en este apuro, ó no se hará fronton, ó se formará un resalto de seis columnas, lo qual dará á su decoracion una forma piramidal, que no podrá menos de hacer buena vista. Fig.

Siempre que se quiera adornar el tímpano del fronton de una Iglesia, y casos hay en que es preciso, será muy acertado adornarle con un baxo relieve análogo al Santo á quien esté consagrada. Este adorno siempre será mas propio que no escudos de armas, los quales son antes indicio de la vanidad del fundador que de su piedad.

Fachadas laterales de la Iglesia.

1572 Por no haber procurado los Arquitectos aislar por todos lados las Iglesias parroquiales, han puesto poco, ó ningun cuidado en la decoracion de sus fachadas laterales, que ni siquiera regularidad tienen; habiendo llamado toda la atencion de los Artistas la fachada principal y la decoracion interior. Pero si se ha conseguido conciliar respecto de los edificios vivideros la decoracion exterior con la de adentro ¿por qué no se podrá conseguir lo propio respecto de las Iglesias? Confesamos que los arcos botaretes indispensables para contrarestar el empujo de la bóveda de la nave, del coro y del cascaron, no permiten la regularidad que echamos menos. Pero ya que no se puedan escusar, deben disimularse de modo que por ningun lado ofendan la vista, conforme se ha practicado en la Iglesia de San Pedro de Roma, con tanta felicidad, que por qualquier lado que se mire aquel edificio no se repara cosa alguna que descubra las bóvedas. Lo mismo se conseguirá en otra Iglesia qualquiera, si en vez de rematar las paredes exteriores de las capillas en el arranque de los arcos

bo-

Fig. botaretes, se las diere de altura un piso mas, el qual tapará todos los arcos botaretes. Y rasgando en este piso tantas ventanas quantas hubiere en el piso de abaxo, no se quitarán luces á la nave principal. Verdad es que esto ocasionará doblado gasto y trabajo, pero repetimos que esto no debe ser reparo para el Artífice, ó Señor de obra que quiera hacer obra buena y vistosa. La decoracion de estas paredes ha de ser sumamente sencilla, y lo mejor será dexarlas sin órden de arquitectura, así para diferenciarlas, como es razon, de la fachada principal, como para precaver las sujeciones que del órden podrian seguirse, las quales acaso aumentarian las de adentro. Creemos que seria para estas bastante y muy decente decoracion darlas abaxo un zócalo, un plinto que separará los dos pisos, arriba una cornisa que tomase una balaustrada, y hacer las vidrieras de las ventanas del piso segundo como las del primero.

Cúpula de la Iglesia.

1573 El mejor tejado para una Iglesia con cúpula es el no aparente, por ser cosa muy extravagante fundar sobre la cubierta de un edificio una cúpula que en lo exterior ha de parecer una vasta torre plantada en medio de todo lo demas como sobre un ancho embasamento. La cúpula lleva una cubierta á manera de casquete de curva elíptica, bien que no demasiado. Si este casquete fuese de medio punto parecerá aplastado; porque como se le mira desde abaxo arriba, el rayo visual remata en los $\frac{2}{3}$ de su curva, pasando mas allá á manera de tangente, y así nada se ve de lo que está mas arriba. Solo, pues, un corte elíptico puede dar á la forma del casquete una elevacion qual se requiere para la buena vista; cuyo corte se determina tirando al círculo dos tangentes diametralmente opuestas á la altura de sesenta grados, y continuando la curva elíptica dentro del ángulo que forman.

En algunos monumentos antiguos, como el Panteon, hay al rededor de la cúpula grandes gradas, que llegan has-

hasta el tercio de su altura. Estas gradas son causa que la cúpula parece pesada y aplastada; y si han de servir para facilitar el reparo de la cubierta, seria preciso llegasen hasta la clave. ¿Puede haber cosa mas repugnante que una gradería al rededor de una cúpula, ó un tramo de escalera sobre un tejado? Fig.

1574 Los Antiguos dexaban en la cumbre del casquete un ojo ó vano redondo por el qual entraban la lluvia y la nieve. Los modernos han quitado este inconveniente plantando encima del ojo una linterna adornada por afuera, la qual hace un remate tan vistoso como socorrido. La proporcion de estas linternas es que se levanten sobre su diámetro, tanto como la cúpula sobre el suyo; lo mejor es hacerlas sin columnas, porque repugna ver estas asentadas sobre un fundamento tan endeble como un casquete, el qual no es al cabo mas que una cubierta y un verdadero tejado. La linterna ha de ser de construccion tan ligera como se pueda, conforme lo da á entender el sitio donde está.

Torres de la Iglesia.

1575 Las torres sirven de mucho adorno á las fachadas de las Iglesias. No falta quien pretenda que solo las Metrópolis han de tener dos torres, pero no sabemos el fundamento de esta pretension. Sin embargo, bueno seria que las Metrópolis tuviesen dos torres, las Parroquias una, ora se plante en medio de la fachada para hacrla piramidal, bien separada, en cuyo caso no pide ni decoracion ni euritmia. Las medias naranjas podrian dexarse para las Iglesias de fundacion Real, y los campanarios para las Iglesias Conventuales. Con esto se distinguirian unas Iglesias de otras.

La mejor planta para las torres es la quadrángula; su forma es piramidal, y su proporcion es que tengan de alto nueve veces el lado de su basa.

No hay para fabricar las torres, dechado mejor que las antiguas, cuya hermosura consiste en su forma piramidal, su mucha altura, y lo primoroso de la obra. Aunque

Fig. que labrándolas sin orden de arquitectura puede ser facil hacerlas de modo que den golpe, tambien se puede conseguir lo mismo con los órdenes. Entonces conviene 1.° hacer en diminucion, por lo que es la planta, sus diferentes pisos; 2.° suprimir en los pisos inferiores todas las partes del entablamento, cuyo vuelo cortaria la fábrica y la daria el aspecto de un edificio hecho de pedazos sueltos sin union unos con otros; 3.° quitarla desde el segundo piso la forma quadrada, para dársela ochavada, ú otra que se acerque mas á la figura redonda, y borre la dureza y aspereza de la figura quadrada; 4.° gastar solamente columnas aisladas, á fin de que parezca el edificio todo calado, lo que le da apariencia de ligero y delicado.

Campanario.

1576 Los campanarios se fabrican por lo comun de carpintería, y se plantan sobre las cubiertas de las Iglesias Conventuales, y en esto se diferencian de las torres que suben desde el suelo. La planta de todo campanario puede ser quadrada, circular, ó con boquillas; su cubierta es de pizarra ó plomo, para remate se le planta una cruz, y encima de esta una veleta. Los campanarios muy altos abruman las cubiertas de las Iglesias, y son costosos por los muchos reparos que necesitan. Dase el nombre de sagita ó aguja á los campanarios de piedra que tienen mucha altura, los quales se plantan á veces sobre las torres de las grandes Iglesias.

Pósitos.

1577 Llamamos Pósito todo edificio público cuyo destino es guardar trigo para remediar la necesidad de los Pueblos en años de escasez, y precaver todas las calamidades así reales como de aprehension que suele ocasionar la falta de grano. Si los pósitos fuesen inútiles, conforme han opinado algunos Escritores de economía política, escusado seria gastar tiempo en proponer las circunstancias con que se han de edificar; pero como somos de contrario

rio parecer, alegarémos primero las razones en que le fundamos, para decir despues lo preciso en punto de edificacion de pósitos. Fig.

Necesidad de los pósitos.

1578 El pensamiento de hacer pósitos nace del amor con que naturalmente mira el hombre por su conservacion. Basta la apariencia de alguna diminucion en la cosecha del fruto que es su principal sustento para asustarle; y llenándole de terror, lo primero que le ocurre en un año escaso es arrepentirse de haber desperdiciado parte de su alimento en los años abundantes, y buscar medios de guardar en lo venidero alguna parte para quando venga algun año de esterilidad. Esto dió motivo á los padres de familia de tener repuestos de alimento para sus hijos, á los Magistrados Municipales para los vecinos de las Ciudades, y á los Soberanos de promulgar leyes que asegurasen la subsistencia de sus vasallos, mandando juntar grano sin tropelía, guardarle con cuidado en paneras públicas, para distribuirle con equidad á los pueblos en tiempos calamitosos. Así vemos que hubo pósitos en Egypto, aun antes que Joseph acopiase el trigo que guardó para los siete años de esterilidad; húbolos en Cartago y Tracia, en Sicilia y Cerdeña; tuviéronlos los Griegos y Romanos, y los tienen otras naciones modernas.

Los pósitos son necesarios por la freqüencia con que ocurren los años de escasez, pues prueba Beguillet (II. 353) que en Francia todos los diez ó doce años hay uno esteril; y siendo tan comunes en un pais cuyo suelo es tan fértil, y la nacion tan dedicada á la labranza ¿qué habrémos de pensar de todo pais donde no concurran estas circunstancias tan esenciales, ó falte alguna de las dos?

A pesar de todo esto no han merecido los pósitos una general aprobacion; antes algunos políticos los han tenido por inútiles, proponiendo, como mas eficacès para remedio de los años escasos, otros medios, que vamos á considerar con suma brevedad.

Fig. 1579 Han mirado como soberano remedio 1°. prohibir la saca de trigo so penas muy rigorosas, y tambien so pena de la vida; 2°. la pesquisa de los logreros, y 3°. poner órden en los mercados.

La prohibicion de la saca tan lejos está de ser un bien, que antes al contrario es un mal gravísimo; porque estorba en todos tiempos la introduccion del grano estrangero, pues, haya la escasez que hubiere en un pais, nadie se anima á llevarle trigo, porque, si el precio no le acomodare, no podrá llevarle á otra parte. Con esta prohibicion tampoco se precave la calamidad del hambre, ó escasez, pues se padece en las naciones que la han adoptado: ¿y qué necesidad hay de prohibir la saca del trigo quando falta, ó es poco el que hay? ¿habrá quien se tiente de extraerle del Reyno, quando por la escasez que de él se padece sabe que en parte alguna le ha de vender mejor?

La pesquisa de los logreros espanta el comercio por el rezelo que tienen los negociantes de verse confundidos con ellos; ninguno quiere acopiar trigo para socorro de los pueblos, y se carece de abundancia por falta de comercio, cuyo cuerpo es el lucro, y el alma la libertad.

Las providencias que se den para poner órden en los mercados servirán para repartir el trigo que hubiere en los años escasos; pero quando falta ¿cómo se ha de repartir?

¿Será recurso, ó acertada providencia poner tasa al trigo? esta tasa que tantos abogados ha tenido, y tiene todavía acá, es iniqüa y perjudicial. Iniqüa, porque si no se tasan los géneros que consume el labrador ¿será justo tasar el fruto de sus sudores? Perjudicial, porque la tasa desalienta al labrador, quien siembra con el deseo de ganar; y si se le quita la esperanza de lograrle, siembra menos.

1580 Contra los pósitos se alega que en un Reyno agricultor son indicio de pobreza y miseria, y tambien inútiles; que mediante una plena y absoluta libertad de comercio

cio y la codicia, será indefectiblemente socorrida toda nacion luego que se sepa que está escasa de trigo; que el fruto busca el dinero, y que nunca faltará trigo á una nacion que tenga con que pagarle. Fig.

¿Qué fuerza pueden hacer estas razones quando los hechos hacen patente su falsedad? En todos tiempos los hombres han sido igualmente codiciosos: en algunos paises ha habido conocida escasez y dinero, y sin embargo el fruto no fué á buscar su dinero; ¿y de donde ha de ir quando es general la necesidad?

Tan léjos están de ser los pósitos señal de pobreza, que antes al contrario lo son, y muy patente, de riqueza y opulencia. Los Griegos llamaban los pósitos tesoros de granos, porque estos tesoros son los que en realidad dan valor á todo lo demas. La nacion mas rica de todas será ciertísimamente la que en punto de frutos no necesitare de otra alguna, y tuviere pósitos llenos para asegurar en años escasos su subsistencia, y tambien socorrer, si conviniere, las necesidades de las otras.

1581 Los que miran los pósitos como señal de pobreza citan el exemplo de los Suizos, cuyo suelo montañoso no cria sino ganados y quesos; cuya nacion debe tener por lo mismo almacenes de trigo para subsistir, y repuestos por no esperar traerle quando estreche la necesidad, por la dificultad del acarreo. Pero en un pais agricultor es superflua, dicen, esta precaucion.

Este argumento es un verdadero sofisma, porque no se puede inferir que son superfluos en España los pósitos por lo mismo que son indispensables en Suiza, á no ser que todo sea contrario en ambas naciones, por ser defectuoso todo argumento á contrario, siempre que no son contrarios todos los miembros de la comparacion. Aquí de los tres miembros, es á saber la fertilidad del suelo, la facilidad del acarreo, y la escasez, solo son contrarios los dos primeros; pero la escasez ó el miedo de ella, es uno mismo acá y en Suiza: luego si los pósitos públicos son

Fig. son necesarios en Suiza, tambien lo serán acá. Si se nos replicare que el riesgo es allí mayor, responderémos que basta pueda haberle aquí para que sea punto de buen gobierno poner pósitos con que precaver el mal.

Concluirémos con una pregunta: ¿quál corre mayor riesgo de padecer hambre ó escasez, ó un pais esteril, sin trigo alguno de propia cosecha, el qual obligado de su pobreza y situacion tiene pósitos constantemente provistos para subsistir, ó aquel que fiado enteramente en su fertilidad vive descuidado sin ninguna providencia para socorrerse en años escasos? Creo que mayor es el riesgo del pais agricultor; luego tambien mas necesarios son para él los pósitos públicos.

Circunstancias del pósito.

1582 Los pósitos unos son subterráneos, conocidos acá con nombre de silos, y de mucha antigüedad, otros edificios levantados en el suelo, y estos son los que vamos á decir como deben fabricarse.

El mayor enemigo del trigo es su humedad natural que saca de la tierra, por lo que todo el cuidado debe dirigirse á quitársela; pero despues de quitada esta, adquiere, si está en sitio húmedo ó mal ventilado, otra muy dificultosa de quitar, la qual le pudre indefectiblemente. Por consiguiente todo pósito debe estar en sitio elevado, léjos de todo edificio, para que sea mayor la ventilacion y menos el riesgo del fuego; con vanos al Norte y Levante, á fin de precaver el daño que harian al trigo los ayres húmedos de Sur y Poniente; el Norte seca y refresca el trigo. En el techo del pósito ha de haber respiraderos por donde se introduzca el ayre de afuera, y salga el ayre caliente que el grano arroja; las ventanas del Mediodia, si las hubiere, se mantendrán cerradas, siempre que el tiempo fuere húmedo, lluvioso, ó corrieren ayres calientes.

Pero en ninguna parte estará mejor un pósito que junto á un rio navegable, para que sea mas facil y mu-

cho

cho mas barato el acarreo del grano ; y mayor será todavía la economía si se hiciere un desembarcadero junto al pósito. Fig.

Muy conducente seria que cerca del pósito hubiese molinos harineros, bien que no tan cerca que su movimiento dañe al edificio del pósito ; antes lo mejor seria hubiese entre este y aquellos alguna distancia, porque de lo contrario el vapor que se levanta al tiempo de moler el grano se introduciria en el trigo del pósito, el movimiento del agua le pegaría una humedad perjudicial, y el polvillo del trigo del pósito mancharia y echaria á perder las harinas.

La posicion del pósito ha de ser Norte Sur, con vanos en ambos vientos para que el trigo se ventile y refresque. No perjudicaria el que tuviese del lado del rio una hermosa fachada ; pero si no se pudiere, no hay por qué sentirlo, mereciendo anteponerse á todo lo demas la posicion que mejor conserve el grano. Las ventanas han de ser rasgadas hasta el suelo, á fin de que circule con mas desahogo el ayre y dé al pie del monton. Sus vanos han de ser al revés de los demas, quiero decir que por la parte de afuera serán unas siete pulgadas mas anchos que por adentro, para que entre el ayre con mas facilidad, con rejas de alambre ; las celosías le interceptarian el paso.

1583 La fábrica se hará con el material mas seco que pueda encontrarse ; el ladrillo es el mejor de todos porque no coge humedad.

El piso baxo se solará con baldosas muy gruesas, y no con losas, porque estas, del mismo modo que toda casta de piedra, se dexan calar facilmente de la humedad. Los demas pisos serán entablados, porque las tablas conservan mejor el trigo, cuyos entablados serán de pino ú otra madera blanca de pulgada y media de grueso. Las tablas llevarán ranuras para machiembrarlas unas con otras ocho á nueve lineas para impedir que el polvo cale desde un piso á otro.

La mejor cubierta seria seguramente de paja, mas fres-

Fig. fresca sin duda alguna que la teja ; pero por rezelo del fuego se prefiere esta última.

Como el yeso es un material que despues de despedida su humedad, dificultosamente toma otra, se enlucirán de yeso por adentro las paredes. El enlucido de cal es dañoso, porque se hace polvos, se cae desmoronándose sobre el trigo, le recalienta y facilita la cria de los insectos que tanto perjudican al grano.

Hospitales.

1584 No hay edificio alguno público cuya edificacion pida tanto cuidado ni tantos conocimientos como un hospital ; es esta una fábrica para la qual no basta el estudio de la Arquitectura conforme se estudia comunmente. Es preciso saber qué efectos, las causas externas, como el ayre, el agua, las exhalaciones, &c. pueden obrar en los enfermos, perjudicando ó coadyuvando á su curacion. Aquí es donde puede el Arquitecto desentenderse de la hermosura, porque todo debe posponerse á la salubridad. Los Arquitectos hacen bien, dice Duplanil, Médico del Conde de Artois, de dedicarse al ornato de los edificios públicos; pero el destino principal de un hospital no es hermosear un pueblo grande ; el pensamiento, la fábrica de un hospital solo debe encargarse á quien está muy enterado del valor de los hombres. Veamos, pues, como el sitio y la distribucion del hospital pueden contribuir á darle tan esencial circunstancia.

Sitio del hospital.

1585 Debe estar en tal sitio un hospital, que los enfermos estén con la mayor conveniencia, los sanos con ninguna incomodidad, y proporcione quanto pueda contribuir á la pronta y perfecta curacion de los dolientes ; es á saber, ayre puro, aguas buenas, salubres y abundantes, limpieza, asistencia facil : finalmente, descanso y tranquilidad que los enfermos necesitan muchísimo. Si los hospitales públicos, dice Buchan, y los parages donde se juntan los enfermos,

mos, estuvieren siempre con mucha curiosidad; en sitio despejado ó aislado, y tuvieren mucha ventilacion, serán menos contagiosas las enfermedades. Y como es dificultosísimo juntar todas estas circunstancias dentro de las grandes poblaciones, particularmente cerca de su centro, es necesario poner el hospital fuera de su recinto. Fig.

El ayre de los grandes pueblos se llena por lo comun de vapores y exhalaciones acres y pútridas; es por lo mismo mal sano y dañoso para los enfermos.

Así como el ayre participa de la buena ó mala calidad de las aguas, estas participan tambien mas de lo que se piensa del temperamento y calidad de aquel: de aquí es que en las grandes Ciudades el agua se altera y pierde poco á poco su pureza y salubridad; sucediendo esto mas pronto en el agua de los rios que las atraviesan, especialmente quando van á parar á ellos, como si fueran alcantarillas, sus inmundicias.

En lo interior de los grandes pueblos es mas caro el solar, y están mas apiñados los edificios: luego tambien estarán allí mas apretados, y como hacinados, los enfermos, los que los asisten, y las cosas que necesitan; será por consiguiente dificultosísimo haya orden y curiosidad. Será, pues, imposible estén los enfermos en un hospital apretado con el aseo que tanto les aprovecha y necesitan, quando no habrá cosa mas facil en todo hospital plantado en sitio desahogado, el qual proporciona quanto ensanche pueda desearse.

Finalmente, el ruido y bullicio de los grandes pueblos, y la concurrencia de personas de todas clases que suelen llenar las salas de los hospitales, quitan á los enfermos el sosiego y la quietud que tanto les conviene.

Si con todas estas consideraciones tan provechosas para los enfermos se tiene presente el beneficio de los que no lo están, se echará de ver que plantar un hospital dentro de un pueblo grande es poner á contingencia la salud de todos sus vecinos. En tiempo de alguna epidemia, en todos tiempos será el hospital un nido ó repuesto, diga-

Fig. mos así, de corrupcion, desde donde se introducirá en el ayre y el agua, dañando poco á poco la salud de aquellas personas que por su delicada complexîon están mas propensas en pueblos grandes á indisposiciones y enfermedades (1). Fuera de que es mas costoso, en igualdad de circunstancias, fabricar, mantener y asistir un hospital dentro

(1) Las cárceles, los hospitales, &c. dice Buchan (*Domestic. Medicine pag.* 116.) pegan con freqüencia el contagio á las grandes Ciudades. Estas casas públicas están comunmente en el centro de las poblaciones; y como las enfermedades contagiosas lleguen á escaparse, digamos así, de los parages donde han principiado, es imposible dexen de padecerlas sus vecinos.

Los hospitales lejos de servir á precaver el contagio, son los que le propagan. Quando están en medio de las grandes Ciudades, quando los enfermos están amontonados en casas chicas, y se cuida poco del aseo y ventilacion, los hospitales llegan á ser guaridas de enfermedades contagiosas, y cada persona que en ellas entra se expone á que se le pegue, y pegar á otras el contagio.

Por estos y otros motivos de gran consideracion quisiera el Dr. Sanchez (cap. 17) tuviera cada Ciudad grande tres hospitales, uno para las enfermedades agudas, otro para las crónicas, y otro para la convalescencia.

Mayores ventajas resultarian todavía, y sobre todo menos gasto, si tuviera muchos hospitales pequeños. Queriendo averiguar Mr. Necker, Ministro que fué de Hacienda en Francia, quánto costaria la asistencia de los enfermos en hospitales pequeños, mandó poner en uno hecho ó dispuesto de intento en la Parroquia de San Sulpicio de París, diferentes enfermos. Por las cuentas formadas con toda escrupulosidad halló, inclusos todos los gastos, que la asistencia diaria de un enfermo no habia llegado á dos reales de vellon, quando en los hospitales grandes de París asciende á cerca de cinco reales. *Compte rendu au Roi pag.* 101.

En la Historia de la Sociedad Real de Medicina de París para los años de 1777 y 1778 pag. 5. se lee que el Marques de Creolles mandó al Cirujano del Regimiento de Bearn, cuyo Coronel era, diese las unciones á quarenta y ocho Soldados fuera del hospital. Dióselas con efecto á todos juntos en una sala, asistiéndolos con economía, bien que sin escasez. De esta prueba resultó lo siguiente.

En un hospital Militar se gastan 60 dias en dar las unciones á un Soldado, para dárselas á quarenta y ocho Soldados se hubieran gastado 2880 dias. Un Soldado galicado gasta en el hospital 14 sueldos 5 dineros de aquella moneda, que son 15 reales de vellon escasos, rebaxando el pre, que es de 5 sueldos 8 dineros, por consiguiente la asistencia de los quarenta y ocho Soldados hubiera costado 2064 libras,

Para darles las unciones en parage separado no se tardó mas que 2103 dias, y se gastaron 405 libras 19 sueldos; hubo, pues, un ahorro de 777 dias, y de 1658 libras 1 sueldo.

tro de una gran poblacion, que no fuera de ella y á alguna distancia. Fig.

1586 Luego el bien de los enfermos, el interés de los sanos, la razon y la economía abogan porque no esté el Hospital dentro de la Ciudad.

Por consiguiente el hospital estará mejor fuera de ella, en sitio eminente, porque allí el ayre será mas puro, habrá menos humedad, se gozarán vistas mas alegres, se escurrirán como de suyo las inmundicias, y será por lo mismo mas facil mantenerle aseado. Un hospital mas alto que la poblacion no podrá causarla daño alguno, porque las exhalaciones siempre se encaminan ácia arriba.

El sitio peor de todos será el que pecare de húmedo; porque la humedad ataja la transpiracion (*Petit. pag.* 5), perjudica al aseo, inclina á la putrefaccion (pues su causa mas poderosa es el ayre húmedo). Este ayre húmedo alarga las convalescencias, ocasiona recaidas y enfermedades nuevas. Y como todo sitio baxo suele pecar de húmedo, será muy malo para un hospital.

Por lo que mira á su posicion, convienen los Médicos en que el ayre Norte es un azote para los enfermos; ataja las crisis, las hace imperfectas, aumenta los dolores, fatiga notablemente las personas que tienen delicado el pecho, perjudica á los gotosos y escorbúticos; luego debe estár el hospital resguardado de este ayre.

Pero no conviene esté muy distante de la poblacion; y con todas las circunstancias expresadas debe concurrir la proporcion de poderle abastecer de agua con abundancia.

Sin embargo de todo lo dicho, en el recinto de la Ciudad ha de haber indispensablemente otro hospital que sirva como de depósito ú hospicio para los enfermos que vayan acudiendo, y sea el paradero de todos; en este se quedarán los que no sea posible llevar al de afuera, como los enfermos con muchos miembros rotos, los que alguna enfermedad aguda pusiera á riesgo inmediato de morir, las mu-

Fig. mugeres que pariesen al llegar al hospicio, á cuyo parto se siguiesen graves accidentes.

Cerca del hospital de afuera deberia haber otro para los virolentos, los que tuviesen sarampion y otras enfermedades contagiosas. Allí cerca deberian estár tambien en edificio separado, por rezelo de algun incendio, todas las provisiones y remedios necesarios.

El hospital estaria muy bien al Norte de la Ciudad, porque si bien el ayre Norte llevaria ácia ella las exhalaciones de los enfermos, llevaria pocas, pues segun diximos antes estas suben, y el Norte castra su malignidad, porque se sabe que el frio ataja la putrefaccion, y que cesa la peste quando yela mucho.

Distribucion del hospital.

1587 La distribucion de un hospital abraza dos puntos; 1.º hacer que esté tan á la mano de todos lo que para todos ha de servir, que sin ningun embarazo lo puedan disfrutar con la mayor brevedad; 2.º colocar en un espacio determinado el mayor número de enfermos que sea posible sin perjuicio de su salud y asistencia. Esto prueba que hasta el dia de hoy se ha errado y es muy defectuosa la distribucion de estos edificios. Su planta es por lo comun quadrada; las salas de los enfermos son unos como soportales bastante altos, con muchas filas de camas.

Esta distribucion tiene millares de inconvenientes, siendo el menor hacer muy costosa la asistencia de los enfermos. Aunque las partes del edificio se juntan en los ángulos, son separadas en la realidad; de suerte que desde la una se ignora lo que pasa en las demas: la comunicacion es penosa por lo mucho que hay que andar, y se pierde mucho tiempo. Pero el mayor de todos los inconvenientes es que el ayre detenido entre las quatro paredes, por no sacudirle ni barrerle los vientos, no se muda, antes se pudre é inficiona, particularmente quando se calienta, lo que le sucede con gran facilidad; y respirándole

le los enfermos, es forzoso les perjudique. Finalmente, estando por precision en uno de los lados ó ángulos del edificio la cocina, botica, &c. lo que de estas oficinas se ha de llevar á los enfermos les llega tarde, porque hay mucho trecho; lo que atrasa y estorba su asistencia. Fig.

En quanto á las salas, se hacen de un modo que se gasta sobrado dinero, y desperdicia mucho sitio. En invierno es quasi imposible calentarlas, y en verano hay un calor que ahoga. Se han hecho muy espaciosas para que tengan los enfermos mucho ayre; pero no se logra circule sino por fuerza, y salga de las salas luego que está cargado de los vapores que arroja el cuerpo de los enfermos, para dexar el lugar á otro ayre puro que viene de afuera. Pero en estas grandes salas no tiene el ayre movimiento alguno; porque faltándole calor en invierno, y sobrándole en verano, viene á estár quasi en equilibrio con el ayre exterior; se queda, pues estancado, y no puede menos de pudrirse llenándose de tantas impurezas y materias infectas quantas pueda contener.

1588 Luego quanto mayor sea un hospital, tanto menos bueno será, porque será mayor la dificultad de mudar la mole ó cuerpo de ayre de su interior. Por consiguiente un hospital no debe formar un edificio solo, sino muchas calles; ninguna sala debe comunicarse con las demas. Parecerá que con esta distribucion carecerán sus partes del enlace y correspondencia que caracteriza un todo, y no podrá ser la asistencia tan facil y pronta como en los hospitales comunes. Pero Mr. le Roi, Catedrático de Medicina de la Universidad de Mompeller, ha probado que es todo lo contrario (Duplanil. I. 321). Inferamos de todo esto que lo mejor seria hubiese en los pueblos grandes muchos hospitales, y no uno solo, cuya conseqüencia está lata y doctamente probada en el tratado de la Conservacion de los Pueblos del Doctor Sanchez (1). Pero como los hospitales tan-

(1) Este libro traducido por mí se vende en casa de la viuda de D. Joachîn de Ibarra, calle de la Gorguera.

Fig. tanto daño hacen por su mala administracion, como por su errada forma, antes que propongamos la que tenemos por la mejor, trasladaremos lo que trae Mr. Duplanil sobre la mala asistencia.

De ocho hospitales, dice Duplanil, que tiene París, hay cinco donde la sarna es epidémica, pues de cien enfermos que se reciben se les pega á los noventa. Esto solo puede provenir del diferente modo de asistirlos, y sobre todo de procurar con mas esmero la curiosidad en unos hospitales que en otros; no pudiéndose atribuir solo á su construccion y distribucion por ser en todos unas mismas, ni á que se admitan en unos los enfermos con otra formalidad que en los demas.

Todo esto proviene de la mala asistencia y falta de aseo. Horroriza ver destinados dos ó tres enfermeros no mas para una sala de ciento y cincuenta ó doscientos enfermos. Estos infelices se emponzoñan á sí mismos y emponzoñan á sus compañeros con sus excrementos (1). Es cosa sabida que estos son en algunas enfermedades un veneno por extremo activo; y siendo tantos los enfermos, y tan pocos los enfermeros, no es posible mudarlos con la freqüencia correspondiente. De aquí se originan muchas enfermedades contagiosas que con freqüencia se manifiestan y se propagan en una gran poblacion principios de general mortandad. Los Médicos se afanan por averiguar sus causas; pero podrian ahorrarse este trabajo si atendieran al poco aseo de las plazas públicas, hospitales, sepulturas, cementerios, &c. que tiene en su recinto la Ciudad. Los riesgos que se corre en los hospitales, bien por mala distribucion, bien por mala asistencia, son causa que el pueblo los mira con horror, y los amos envian á ellos sus criados con suma repugnancia. ¿Qué se sigue de aquí? que las

(1) Por las observaciones de Pringle consta que los excrementos huelen á podrido, y son por extremo contagiosos, en tanto grado que su hedor hace contagiosa la disenteria, sin que las personas sanas ni los animales puedan librarse.

las enfermedades contagiosas acometen toda una familia, y á la mayor parte de los vecinos de las grandes poblaciones, porque estas enfermedades, y particularmente las calenturas pútridas principian entre la gente pobre (Buchan 119) y acometen despues á los ricos. Fig.

Una de las causas de su propagacion y mal paradero, es la falta de Médicos; no es posible, encargando muchos á cada uno, que los cuide, y exàmine cada enfermedad con la prolixidad que corresponde, se entere de todas sus circunstancias, y recete en cada particular lo que sea menester. A los Médicos de los hospitales se les da en cara con que visitan en el pueblo, por lo que no pueden asistir á los enfermos del hospital con el esmero necesario. Pero si con el sueldo del hospital no pueden mantenerse ¿qué han de hacer? "Las crecidas sumas »que se desperdician, dice Duplanil, en los grandes »establecimientos, bastan para formar muchos pequeños »de mayor utilidad. Siempre que se trata de enviar hom»bres para matarse unos á otros se halla dinero ¿por qué »se ha de sentir gastarle quando se trata de su conser»vacion?"

1589 Para precaver, pues, los inconvenientes de la distribucion comun de los hospitales, somos de parecer que lo mejor seria hacerlos de planta en figura de estrella, con mas ó menos rayos segun convenga, levantando en medio de esta planta, esto es en el centro de los rayos, una cúpula, á manera de embudo trastornado, cuyos usos se dirán despues, y es la parte principal del edificio.

En medio de esta cúpula estará el altar para celebrar, quando sea menester, los Misterios de la Religion; y á alguna distancia del altar estarán las sillas de los Clérigos, cuyo coro, ó presbiterio estará separado con una rexa de una galería ancha que habrá todo al rededor. Mediante esta disposicion, la cosa mas necesaria para todos, estará en parage que para todos servirá, pues se verá sin estorbo desde todos los puntos del edificio, y los en-

Fig. enfermos podrán asistir á los divinos oficios. En la parte interior de la rexa habrá una cortina que cerrará, ó tapará el presbiterio despues de acabadas las ceremonias.

Se echa de ver que desde este centro comun saldrán sin embarazo quantos auxîlios necesitaren los enfermos, los quales les llegarán con suma brevedad, porque tendrán cortísimo trecho que andar, y un hombre solo hará, sin fatigarse, tanto y mas de lo que harian dos ó tres aun fatigándose, en otra disposicion; y ademas de esto, las personas encargadas de mantener el buen órden verán quanto pasa en las salas.

Estas salas, cuya altura será de 46 pies 8 pulg. por 41 de ancho y 116 varas 2 tercias de largo, se comunicarán en todo lo que cojan de alto con la cúpula del centro mediante un arco de igual ancho y altura; en el extremo opuesto se cerrarán con una gran vidriera, que las dará mucha luz, y para que tengan todavía mas, se plantarán en el techo linternas cerradas. De cada lado habrá quatro filas, ó pisos de camas, dispuestas del mismo modo que los palcos de un teatro de comedias; cada cama, que servirá para un enfermo solo, estará en medio de un nicho, ó alcoba de 8 pies 2 pulg. en quadro y 10½ de alto, y distante por los lados 2 pies 4 pulg. de la pared; al lado de la cabecera habrá en el muro principal una ventana para dar luz y ventilacion á la alcoba, y por ella se verterán los sillicos, y todo lo que, si se quedare detenido en ella, pudiere perjudicar al enfermo. Una pared de ladrillo formará la separacion de las alcobas, y de lo mismo serán los nichos, y tambien los suelos; á los pies de la cama habrá una cortina de lienzo para cerrar la alcoba, y correrla de noche, y descorrerla de dia, ó quando el enfermo quiera. Enfrente de estas alcobas habrá una galería de 3½, ó 4 pies 8 pulg. de ancho con rexa, la qual proporcionará asistir á los enfermos con suma puntualidad. Entre las galerías del un lado y las del otro quedará un espacio de 14 á 17½ pies de ancho, desde un cabo de sala á otro, y desde el suelo hasta el tejado, don-

donde se pondrán estufas para calentar las salas en invierno. Fig.

1590 Las ventajas de esta disposicion son muchas.

1.° Un enfermo, muy acomodado en su cama, ignorará lo que pasa en la inmediata, sin riesgo de que agrave sus males el pensar en los de su vecino; recibirá los socorros espirituales con la decencia y recogimiento correspondiente; su confesion será secreta, como debe; y será facil de ocultar su muerte á sus vecinos, sacando de noche, quando esten corridas las cortinas, su cadaver.

2.° La asistencia será sumamente facil. Como en cada fila cabrán quarenta, ó cincuenta camas, siendo quatro las filas en cada lado unas encima de otras, cabrán en cada sala trescientos, ó quatrocientos enfermos. Las personas que los asistieren, al concluir con una fila del un lado, con subir unos pocos escalones, pasarán á la inmediata, y esto minorará mucho el número de los enfermeros

3.° La ventanilla de las alcobas servirá para su aseo; un hombre solo, yendo con un cántaro de agua en la mano de una alcoba á otra, arrojará por la ventana lo que hubiere en los servicios, los fregará, y todo esto se hará en un cerrar y abrir de ojos. Las materias arrojadas por la ventana caerán en unas como alcantarillas abiertas, ó arroyuelos anchos de 5 á 7 pies, hechos de intento á lo largo de los muros, solados de losas machihembradas con mucho declivio desde un extremo á otro y tambien desde los lados ácia el medio, cuyos arroyuelos todos irán á parar ácia los ángulos donde los rayos se acercan unos á otros. Allí mismo estarán tambien las letrinas, las quales, igualmente que los arroyos, irán á desembocar en un aqüeducto cerrado, que todo se lo llevará adonde se determine. Sobre que el agua llovedíza limpiará estos arroyos, se les echará dos veces al dia, despues de vertidos los servicios, mucha agua de algun depósito, la qual corriendo con rapidez, barrerá todas las inmundicias, y así se logrará con poquísimo trabajo la mayor limpieza.

El

Fig. 4.° El beneficio que hiciere la alcantarilla general para llevarse las materias corrompidas que acaso se quedarian en la superficie de la tierra, le hará la cúpula del centro del edificio, llevándose las exhalaciones que inficionarian el ayre; porque haciendo oficios de aventador comun, mudará incesantemente el ayre de todas las salas, y para que obre mejor este efecto, saldrán por la cúpula los cañones de todas las estufas, estando tambien arrimadas á ella las chimeneas de las cocinas, boticas, &c. Así, mudándose dia y noche el ayre de las salas, ya no podrá corromperse.

5.° Finalmente, el ayre de al rededor de las salas tendrá todas las calidades necesarias para el bien de los enfermos. Porque los patios triangulares que hubiere entre los radios ó las salas del hospital, estarán cerrados del lado del edificio solo con un peristilo rústico, el qual podria servir de paseo á los convalecientes; podrá, pues, el ayre circular con desahogo, no habrá causa alguna por que haya de estarse detenido y podrirse, tomará el curso de los vientos, y ademas de esto se llenará de exhalaciones saludables si se plantaren jardines en dichos patios; por consiguiente lejos de perjudicar á los enfermos, como el de los hospitales comunes, les serviria de sumo provecho. Encima del peristilo habria solo un piso donde estarian las habitaciones de los Capellanes, Médicos, Cirujanos, y demas personas encargadas de la asistencia.

Explicacion de las figuras pertenecientes á la fábrica de un hospital.

26. 1591 Esta figura demuestra su planta. *AA*, cúpula de veinte y ocho varas de diámetro; sirve de cubierta á la capilla, y de aventador al hospital.

B, altar en medio de la capilla. *CC*, doce columnas que reciben la cúpula, entre las quales corre una rexa de hierro, que forma el recinto de la capilla, y la separa de la galería. *DD*, galería de catorce varas de ancho al rede-

dor

dor de la capilla. Las seis salas de los enfermos, la cocina, Fig. la botica, &c. salen á esta galería. *E*, sala de asamblea para los forasteros, Médicos, Cirujanos, &c. se la puede dar un resalto. Lo propio decimos de los cuerpos de habitacion *FF*, que se pueden extender en los huecos *GG*, quanto fuere menester para uso de la cocina, botica, &c. *FF*, cocina, botica, panadería, estufas, y otras piezas para la asistencia de los enfermos, cuyas chimeneas *i*, *i*, *i*, irán á desembocar en la cúpula.

GG, jardines entre las salas. *H*, patio de entrada. *I*, puerta de entrada. *K*, vestíbulo que se comunica con el patio, y las galerías *L*, con columnatas. Aquí estará el portero, y la oficina donde se asentarán en libros los enfermos que fueren llegando. *LL*, columnata ó perístilo rústico de once varas, dos pies, ó catorce varas de ancho, sobre el qual hay un piso. El perístilo cerrado del lado de afuera con una rexa no mas, servirá de paseadero á los enfermos. Encima vivirán los Capellanes, Médicos, Cirujanos, Practicantes, Enfermeras, &c. *MM*, escaleras que suben á los quartos de los Médicos, Cirujanos, &c. *NN*, seis salas de enfermos de catorce varas de ancho, ciento diez y seis, y dos tercias de largo, y diez y seis y tercia de alto, donde se ve.

OO, espacio hueco de catorce pies de ancho, que coge todo el largo de la sala, y sirve de paso; aquí se pondrán las estufas en invierno; *PP*, escaleras para subir á los diferentes pisos de alcobas; *rr*, galerías de cinco pies diez pulg. de ancho, y tan largas como la sala, delante de las alcobas en cada piso para facilitar la asistencia; llevan rexas de alambre, desde el primer piso de alcobas hasta arriba, para precaver alguna desgracia. *SS*, alcobas, de las quales hay quatro pisos uno sobre otro, como están los palcos de un teatro. Tienen ocho pies dos pulg. de piso, y 10½ de altura. *uuuu*, arroyos de la parte de afuera á lo largo de las paredes de las seis salas, con mucho declivio desde *x* hasta *y*, adonde encaminan las aguas llovedizas que desde los tejados van á *x*, igualmente que desde los arroyos

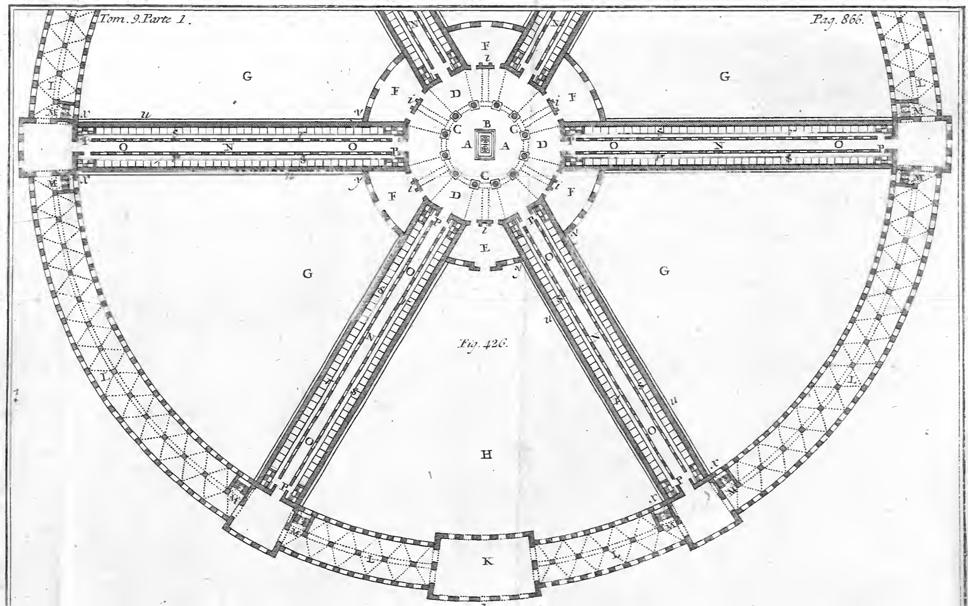
 dos

Fig. dos veces al dia para llevarse las inmundicias que otras tantas veces se arrojan por las ventanas de las alcobas. *x*, parage donde remata el encañado que lleva el agua al arroyo. *y*, parage adonde va á parar el arroyo para arrojar las aguas ó inmundicias á la alcantarilla.

427. Este es el corte vertical del hospital. *A*, cúpula á manera de embudo, que sirve de aventador para el hospital; por afuera se le puede dar la forma de una pirámide con seis caras. La linterna es calada; en su interior caben seis cañones de chimenea, que desembocan en la linterna. *BBB*, tres cañones de chimenea, que suben desde la cocina, la botica, y las estufas. *C*, altar colocado en medio de la capilla debaxo de la cúpula. *DDD*, seis de las doce columnas que reciben la cúpula; de unas á otras corre una rexa de hierro. *EE*, galería al rededor de la rexa de hierro que forma el recinto de la capilla. *FFF*, seis puertas por las quales la cocina, botica, &c. se comunican con la galería. *G*, parte de dos grandes salas cortadas verticalmente, donde se ven quatro filas de alcobas unas sobre otras. *ggg*, alcobas de ocho pies, dos pulg. de ancho por 10½ de alto; se ve la cama del enfermo, los dos huecos que hay entre ella y las paredes de los lados, el sillico al lado de la cama, y encima de este la ventanilla. *hh*, alcobas con la cortina corrida. *KK*, escaleras por donde se sube á los diferentes pisos de alcobas. *LL*, dos puertas grandes de dos salas de enfermos.

Cárceles.

1592 Las cárceles son para custodiar á los delinqüentes, no para castigarlos, pero no por eso debe mirarse como su única circunstancia la seguridad; siendo tan esencial como esta la ventilacion. Por lo mismo es mal sitio para una carcel un barrio muy poblado de la Ciudad; allí siempre circula con menos libertad el ayre, será por consiguiente menos el aseo de los presos, y serán mas perjudiciales las enfermedades, las mas contagiosas, que en las cárceles se originan. Estará, pues, mejor la carcel en un arrabal; y pa-


G
G
G
G
H
K
A
A
B
C
D
E
F
L
M
N
O
P
Fig. 426.

para precaver toda intentona de parte de los presos para es- Fig.
caparse, se podrá poner una guardia mas numerosa.

En las mas de las cárceles es tan mala la distribucion, y tan poca la caridad con que se trata á los presos, que se originan muchísimas enfermedades, particularmente en los calabozos, todos muy angostos, y los mas subterraneos y húmedos: ¿quánto mayor será este daño si en alguna pieza ó encierro hubiere muchos presos?

1593 Médicos grandes han hecho patente por principios de teórica y con muchísimas observaciones, que el ayre encerrado, y que no se muda en mucho tiempo, lejos de conservar la vida de los animales, les da al contrario la muerte. Las moléculas, que con nombre de transpiracion arroja el cuerpo, se le quedan al rededor en un ayre encerrado, donde forman una como atmosfera pútrida, en la qual se levanta una fermentacion muy perjudicial y funesta para el cuerpo que alcanza. Fuera de que el cuerpo humano atrae y chupa, digamos así, no solo la humedad del ayre, sino tambien muchos de los vapores que en él se levantan; regulándose (Zimmermann II. 380) en una libra lo que el cuerpo chupa del ayre en el discurso de las 24 horas, y en mas de 100 libras, segun Haen, lo que los hidrópicos chupan cada dia de la humedad del mismo elemento.

"Acuérdome, dice Zimmermann (II. 361), que habiendo entrado por la primavera, cerca de Berna, en una »sala que habia estado cerrada toda el Invierno, al instan»te perdí la respiracion, y sentí mucha opresion de pecho. »Salíme sobre la marcha de la sala para respirar al raso, »y me costó trabajo conseguirlo. La respiracion de las per»sonas encerradas y la humedad quitan su elasticidad al »ayre." Y Pringle, Médico Ingles, tiene observado que el ayre encerrado de una tienda de campaña basta para causar una calentura pútrida. Pero refiramos hechos que contraigan esta doctrina á nuestro asunto.

Habiéndose visto por el año de 1559 en Oxford la

Fig. la causa de varios reos, algunos de los Jueces, y tambien de los asistentes murieron de repente: lo propio sucedió en Tauton. En 1750 hubo en Londres una calentura muy peligrosa de resultas de haberse visto la causa de algunos malhechores. Esta enfermedad se pegaba solo con tocar la ropa de los presos, y mató á varias personas en la misma sala del tribunal; cuyo daño provino de las exhalaciones que arrojaban los presos que habian estado encerrados en un mismo sitio donde no se mudaba el ayre.

Sale de las cárceles, dice Zimmermann, una especie de calentura particular, de la naturaleza del tabardillo pintado, y muy comun en las de Inglaterra, la qual proviene de la corrupcion del ayre. Los presos comen allí rara vez carne mala ú otros alimentos mal sanos; tienen con abundancia agua buena; están bien vestidos, y resguardados de las inclemencias. Por lo mismo atribuye Pringle la calentura de cárcel á la falta de aseo de los presos, por estar encerrados muchos juntos, de lo qual se origina la corrupcion del ayre.

Horroriza leer los accidentes y cruel muerte que padecieron en menos de doce horas ciento y veinte y dos de los ciento quarenta y cinco Ingleses que fueron hechos prisioneros de guerra en la India por el año de 1756, y fueron encerrados en una carcel de diez y ocho pies en quadro, con dos rejas al poniente. Este lastimoso suceso le traen todos los Médicos que encargan la ventilacion de las cárceles; y la de aquellos infelices es conocida en Inglaterra con el nombre del *agujero negro*.

1594 Seria, pues necesario fuese anchurosa una carcel á proporcion de su destino particular; que en todas un soportal interior encaminase á un primer patio rodeado de soportales que sirviesen de camino para diferentes cuerpos del edificio. Al piso baxo de unos estaria el quarto de un segundo Alcayde; la sala del Tribunal, la Escribanía, otras salas donde se distribuyese á los presos el pan y otros auxîlios temporales; una capilla con su sacristía; vivienda para el

el Capellan de la casa; una enfermería, y salas como locutorios donde algunos presos pudiesen hablar con las personas que fuesen á aconsejarlos ó hablarles. En otros cuerpos podrian repartirse, al piso baxo, las piezas secretas para encerrar á los presos indiciados de delitos graves, los quales conviene estén separados de los presos por motivos de poca ó ninguna gravedad. Al primer piso de los mismos cuerpos del edificio habria piezas de bastante buque donde viviesen juntos como en rancho muchos presos, otras piezas particulares para presos de alguna distincion. En medio de estos cuerpos seria muy del caso un sitio espacioso plantado de árboles para su ventilacion y la salud de los presos. Fig.

1595 La fábrica de la carcel debe ser sumamente sólida, de bóveda los cielos de todas las piezas y el techo del edificio, con fuertes muros al rededor que le sirvan de recinto igualmente que á sus accesorias. Las puertas de estos muros serán de una arquitectura mas ó menos rústica segun encaminen á los presos por deudas, por mal entretenidos, ó por facinorosos. Lo propio decimos de la ordenanza de los cuerpos principales que forman la masa del edificio, á los quales solo conviene una decoracion rústica, muy sencilla y de cuerpos rectilineos, dispuestos con respectiva euritmia en los lados opuestos.

Teatros.

Sitio del teatro.

1596 Hay variedad de opiniones acerca del sitio mas adequado para un teatro, opinando unos que está mejor en el centro, y otros que en el arrabal de la poblacion. Pero como en un Pueblo grande no hay un teatro solo, mejor estarán estos edificios públicos lejos del centro ácia los arrabales, como á igual distancia de ambos; aquí habrá mas proporcion para todo el solar que se quiera, porque en el centro se necesita para edificios particulares mas necesarios. Las diversiones públicas no nos han de venir á bus-

Fig. car, nosotros las hemos de ir á burcar á ellas, y el trecho que para esto hayamos de andar nos servirá de exercicio.

Enfrente del corral es necesaria una plaza anchurosa, rodeada de soportales; y mejor será todavía esté enteramente aislado, con pretiles en las calles inmediatas para que los coches no atropellen á la gente de á pie al ir ó salir de la comedia.

Planta del teatro.

1597 Por ser la vista y el oido los dos sentidos que han de quedar satisfechos en las representaciones teatrales, la planta de un teatro ha de ser la que mas proporcione á los espectadores ver y oir bien, y un compuesto de formas ópticas y acústicas el que mas coadyuve á este fin; debiendo posponerse á esta ventaja todas las demas, como una buena distribucion, una vistosa decoracion de arquitectura. Hagámoslo patente haciendo por via de preliminar algunas consideraciones acerca del oido y de la vista.

Consideraciones acerca del oido y de vista.

1598 El sonido es un movimiento trémulo é invisible del ayre herido de algun cuerpo sonoro; y pues el ayre es la materia del sonido, tambien el ayre le propagará. El ayre impelido del cuerpo sonoro se aparta de él como de un centro, formando lineas ó radios de ayre que se van apartando tanto mas unas de otras quanto mas se van alejando del centro de donde salieron. Si de camino hieren el oido, es de paso no mas, sin melodia, y con alguna sequedad; pero no sucede lo mismo quando los radios de ayre impelidos del cuerpo sonoro encuentran algun obstáculo á su natural dilatacion, ó chocan con algunos cuerpos: porque entonces, ademas de su fuerza directa, adquiere el sonido otra de rechazo ó reflexîon capaz de obrar varios efectos, y darle muchísimas modificaciones á qual mas ventajosa. El ramo de la Física, que considera las propiedades de estos diferentes sonidos, se llama Acústica.

Entre los cuerpos con que el sonido choca, unos le

le aumentan, otros le mudan, otros le debilitan. Los cuerpos duros, como el hierro, el mármol, la piedra, &c. despiden el sonido con sequedad y con crudeza. Los cuerpos blandos al contrario, como la arena, el aceyte, el agua, la lana, &c. le debilitan y matan; no le rechazan. La madera es la materia mas favorable al sonido, siendo esta la razon por que los mas de los instrumentos se hacen de madera, la qual es á un tiempo sonora y elástica; rechaza el sonido con agrado; ocasiona en el ayre, quando tropieza con ella, leves vibraciones, que aumentan su fuerza y duracion, sin perjuicio de su limpieza. Fig.

Quando el sonido es reflectido ó rechazado cerca del cuerpo sonoro, la fuerza directa y la de rechazo se confunden; pero quando, haciéndose el rechazo á alguna distancia del cuerpo sonoro, el sonido encuentra, despues de rechazado, algunos obstáculos que le obligan á andar mas trecho que al que hiere en derechura el oido, entonces el sonido de rechazo llega al oido despues del primero, se oye otra vez la misma impresion, y esto es lo que forma el eco.

Siempre que el cuerpo de ayre, que la voz impele, está encerrado y apoyado todo al rededor de otros cuerpos que le reflecten antes que muera el sonido, crece notablemente; siendo esta la razon por que la voz, que es una especie de sonido, es mas fuerte en una pieza que en la calle, y en la calle mas que en el campo, ó en la cumbre de un monte.

1599 Consta por experiencia que de las formas mas apropiadas para aumentar el cuerpo y armonía del sonido son, hablando en general, las cóncavas; pero hay formas cóncavas, quales son las mas de las bóvedas remontadas, que aumentan la fuerza ó ruido del son á costa de su claridad y limpieza, causando ecos molestos. Es, pues, preciso que las bóvedas, para que coadyuven á la armonía sean poco cóncavas, ó sea por lo menos tal su concavidad y disposicion, que envien el sonido directamente ácia el auditorio, sin que antes de herir sus oidos padezca muchas re-

Fig. flexiones. Al contrario los cuerpos convexôs perjudican al sonido, debilitándole, ó acortando su duracion.

1600 En el ayre se verifica tambien la propiedad que dexamos probada en el tomo VI. acerca de la luz; es á saber; que al encontrar un cuerpo que le rechaza, la direccion que sigue despues del choque forma con la superficie del cuerpo chocado el mismo ángulo que quando chocó con él, quiero decir que el ángulo de incidencia es igual con el ángulo de reflexion. Quando el ayre es herido de una campana colgada en medio de un sitio desahogado, ó impelido verticalmente por el estallido de un morterete cargado de pólvora, en el supuesto que no experimente contradiccion de algun viento, ó resistencia de parte de algunos cuerpos de al rededor, se propaga el sonido, conforme diximos antes, á la redonda, del mismo modo que las olas del agua de un estanque quando se la echa una piedra, las quales son rechazadas ácia el centro de donde salen, porque los radios de un círculo son perpendiculares á su superficie. Pero no sucede otro tanto quando el ayre es impelido en linea oblicua por un cañon de artillería ó la voz humana; en este caso es preciso coja, como pueda dilatarse con desahogo, un cuerpo ó volumen de ayre todo distinto, de forma antes eliptica que circular, la misma con cortísima diferencia, que la de un melon ó un esferoide prolongado, cuyo exe está algo inclinado desde abaxo arriba en la direccion del canal de donde salió; de modo que el cuerpo sonoro del qual sale, en vez de estar en el centro como en el primer caso, parece al contrario que ocupa uno de los focus del esferoide. Todo esto se evidencia con hechos que nadie ignora, pues consta que el ruido de la voz y de un cañon de artillería se oye mas lejos, en tiempo de calma, en la direccion del cuerpo del qual sale, que ácia los lados, y ácia los lados mas que ácia tras. Que el exe del esferoide sonoro esté inclinado de abaxo arriba lo prueba el que la voz se oye mejor en la parte superior de una sala que no en la de abaxo.

De

De todo lo dicho hemos de inferir que por la esencia misma del sonido, ó de la voz humana, que tambien lo es, su modo de propagarse, y el cuerpo de ayre que impele en un parage tranquilo, debe mirarse la elipse, que no es otra cosa que la seccion de un esferoide prolongado en la direccion de su mayor diámetro, como la mas natural para circunscribir la voz antes que se apague, y por consiguiente como la mejor para la planta de un teatro de comedias; porque así habrá mayor analogía entre el ayre que forma el son y el teatro, y se reflectirá la voz al rededor de este con mas uniformidad que si fuese su planta otra curva qualquiera. Fig.

1601. Ademas de esta razon hay otra fundada en una propiedad de la elipse, demostrada en su lugar (III. 117), y es que si desde el uno de sus focus se tiran á la circunferencia quantos radios se quiera, estos, por ser iguales uno con otro los ángulos de incidencia y reflexion, irán todos á parar al otro focus. Esto puede comprobarse facilmente en una mesa de trucos de figura elíptica; porque si se planta el bolillo en el uno de sus focus *g*, y se da á una bola puesta en el otro focus *f*, de modo que vaya á dar en un punto qualquiera *k*, *l*, *m*, *n* de las orillas, irá á dar por tablilla en el bolillo *g*. Por consiguiente si fuere elíptica la planta del corral, y estuviere la escena en uno de sus focus, la voz rechazada en su contorno irá al otro focus; todos los sones rechazados en el contorno juntándose ácia el punto *g* formarán una columna sonora igual en toda la altura del corral, el qual manteniendo mucho tiempo el movimiento del ayre, dará cuerpo á la voz, la proporcionará hacer el mayor efecto posible en otro parage de igual extension y forma distinta, y la propagará tan sin alteracion y tan unísona, que es de creer se oirá igualmente desde los asientos mas distantes de las tablas.

1602. Una vez que todas estas circunstancias concurren en la planta elíptica, solo falta determinar la mayor extension que se la pueda dar, la qual pende del alcance de la

voz.

Fig. voz. Sábese que este es limitado, y que á cierta distancia la voz se transforma en un ruido vago y confuso, cuyas articulaciones no se distinguen ¿Qual será, pues, la extension que buscamos? La experiencia nos lo dirá. Esta enseña que á una distancia que pase de ochenta y quatro pies castellanos no se oye bien una voz ordinaria, ni se perciben distintamente sus articulaciones en un sitio cerrado y cubierto, á no ser que se grite y esfuerce la voz por un término que no pueda proseguirse; pero en un sitio despejado ó en el campo apenas se distingue la misma voz á los $\frac{2}{3}$ de la expresada distancia. Luego la mayor longitud de un teatro ó coliseo desde el parage donde se canta ó representa no puede pasar de ochenta y quatro pies.

Esta proporcion que da la planta elíptica se hará mayor, ó por lo menos no se la perjudicará, con revestir el contorno del teatro de alguna materia elástica y sonora, como madera, y precaviendo todo lo que podria estorbar el rechazo de la voz ácia el auditorio.

II. El mejor modo y al mismo tiempo el mas natural de ver un objeto es mirarle de facha, sin tener que levantar, baxar ni volver la cabeza, por manera que los rayos visuales entren perpendiculares en el ojo. Ya se ve que esto no es posible en un corral de una gran poblacion, el qual ha de ser espacioso, y ha de llevar asientos en su suelo y todo al rededor de arriba á baxo. No pueden, pues, por causa de estas posiciones, ver igualmente todos los espectadores el aspecto de la escena ó de la accion teatral, siendo forzoso que todos le vean de diferente modo: los que están en las gradas y los palcos laterales no pueden verle como los que están enfrente en el patio.

Lo propio decimos de las mutaciones: solo un corto número de espectadores goza plenamente su vista; y todo bien considerado, y hablando con verdad, no hay para verlas mas que un punto de vista, el qual suele estar en medio del primer palco que está de cara al tablado; los que las miran desde otro punto qualquiera están en situacion al-

algo violenta, ó muy arriba, ó muy abaxo, ó muy de lado; Fig.
siendo esta la grandísima ventaja que lo natural siempre llevará á lo pintado. Lo natural tiene una multitud de puntos de vista ó aspectos, desde los quales, bien que varios, no se altera su natural apariencia: lo pintado, un quadro v. gr. una mutacion no tiene mas que un punto de vista, desde el qual se pueda mirar de modo que tenga buena apariencia; desde otro punto qualquiera no se le puede ver sino mal. No tiene el arte recursos para remediar este defecto, en el qual no reparamos, ya por lo que estamos acostumbrados, ya por falta de reflexion.

1604 Por lo que mira al modo de ver los objetos teatrales, hay tres cosas á que atender, de las quales pende la distribucion de los asientos.

La primera consiste en no apartar tanto al espectador del lugar de la escena, que no pueda distinguir el accionar, la expresion de cara, y los movimientos del cómico, por ser todo esto en parte causa del gusto que nos dan las comedias y de la ilusion que han de causar. Las escenas mudas que hay en algunas comedias, que vienen á ser unas como pantomimas, no darian ningun gusto si fuese demasiada la extension del corral. El alcance de la vista es tambien limitado; sábese que los gestos y expresiones de la cara apenas se distinguen mas allá de setenta ú ochenta y quatro pies, quiero decir que el alcance de la vista viene á ser con corta diferencia el mismo que el del oido. Luego la vista y el oido piden que no tenga mas de ochenta y quatro pies de largo el teatro.

La segunda consiste en no poner muy altos los asientos superiores del corral, ya por no tener que baxar tanto la vista, lo que la cansaria, ya porque los ángulos visuales formados por los rayos de arriba á baxo desfigurarian, por muy agudos, los objetos teatrales. Tienen observado los Físicos que en no llegando este ángulo á treinta grados, los objetos mirados desde arriba á baxo se desfiguran notablemente, y no da gusto mirarlos. Si en los asientos de

en-

Fig. enfrente del tablado no hay este inconveniente, le hay en los de los lados, y mucho mas en los últimos de arriba: no hay otro modo de remediarlo que proporcionar la altura de un teatro á la embocadura de su tablado; quanto mas angosta haya de ser esta, tanto menos alto se hará aquel, á fin de que en qualesquiera circunstancias los rayos visuales tirados desde los asientos laterales mas altos formen ángulos que pasen de treinta grados.

La tercera, y no la menos esencial, es dar á lo interior del teatro una figura que de ningun modo quite la vista de la escena. Ha de ser tal su curva, que en manera alguna quite al espectador ver toda la embocadura del tablado, y alcanzar con la vista hasta el último telon, sin cuerpo alguno opaco entre medias. Desde el patio, enfrente del tablado todo esto se ve bien: pero no desde los asientos laterales, y los palcos inmediatos al mismo tablado. Este estorbo se quitará considerando el ancho mayor de un corral como la basa de un cono cuyo vértice esté en medio de lo último del foro, cuyos lados no interrumpan, ni los bastidores, &c.

1605 III. Sea una elipse cuyo diámetro mayor ab es igual al alcance ordinario del oido y la vista, y tenga con
428. el diámetro menor cd la misma razon que 4 con 3, cuya proporcion hace el edificio de buena vista. Se señalarán desde luego, por el método comun, sus dos focus f, g para trazar despues la curva; hecho esto, para señalar la orilla del tablado se tirará la pho paralela á cd, la qual corte del diámetro ab, ó de la elipse la quarta parte de su largo: si despues se tiran desde los extremos c y d del diámetro menor las lineas ci, di ácia lo último del foro i, la interseccion de estas lineas con la elipse en los puntos q, r, dará no solo la embocadura qr del tablado, mas tambien el fondo pq y ro del proscenio. De todo esto se sigue 1.° que estando cortada la elipse ácia la quarta parte de su longitud por la orilla del tablado, será bb igual con cd, quiero decir que el teatro tendrá tanto de largo como de ancho,

cho, proporcion mas acomodada para la vista y el oido; Fig.
2.° que por haberse considerado su mayor ancho, ó diámetro menor *c d* como basa de un triángulo cuyos lados prolongados hasta lo último del foro han servido para determinar su embocadura *qr*, se percibirá muy bien y sin ningun estorbo desde los asientos *c* y *d*, que pasan por los peores, el último telon *i*; 3.° que la embocadura *qr* viene á ser la mitad del diámetro mayor *ab*, y los dos tercios del menor *cd*; 4.° que el fondo *pq* y *ro* del proscenio es la mitad de *ab*, porcion que quita á la elipse la orilla *po* del tablado; 5.° finalmente, el proscenio no interrumpirá la curva elíptica, y por estár naturalmente en medio de este uno de los focus *f* de esta, todo concurrirá para que la vista y el oido queden pagados.

1606 El ángulo visual de los asientos laterales mas altos se determinará señalando entre el ancho del teatro y la altura de los mismos asientos la relacion que permita ver- 429.
se todavía bien los objetos teatrales. Supongamos un paralelógramo rectángulo *abcd*, que tenga de largo tanto como el ancho *cd* del corral, siendo su altura *ac* y *bd* los $\frac{2}{3}$ de *cd*, ó igual con *qr* embocadura del tablado. Si dividimos este paralelógramo en dos partes iguales con una perpendicular *ef*, que figura el medio de la escena, y tiramos desde el punto *a* al asiento lateral mas alto el rayo visual *af*, se echa de ver que el ángulo *fac* será de cerca de 40 grados, y que por consiguiente como no se levanten los asientos laterales respecto del piso del tablado mas de lo que coge de ancho la embocadura de este, ó mas de los $\frac{2}{3}$ del ancho del corral, no se verán desfigurados los objetos teatrales.

Pero con estas proporciones es preciso concurran otras circunstancias; el cielo del corral no ha de ser quadrado, debe ser volteado á manera de medio esferoide, liso y llano sin adorno alguno de baxo relieve; el teatro debe revestirse todo al rededor de alguna materia elástica y sonora, qual es la madera. "El órgano de la voz puede »considerarse, dice Patte (35), como un instrumento de »cuer-

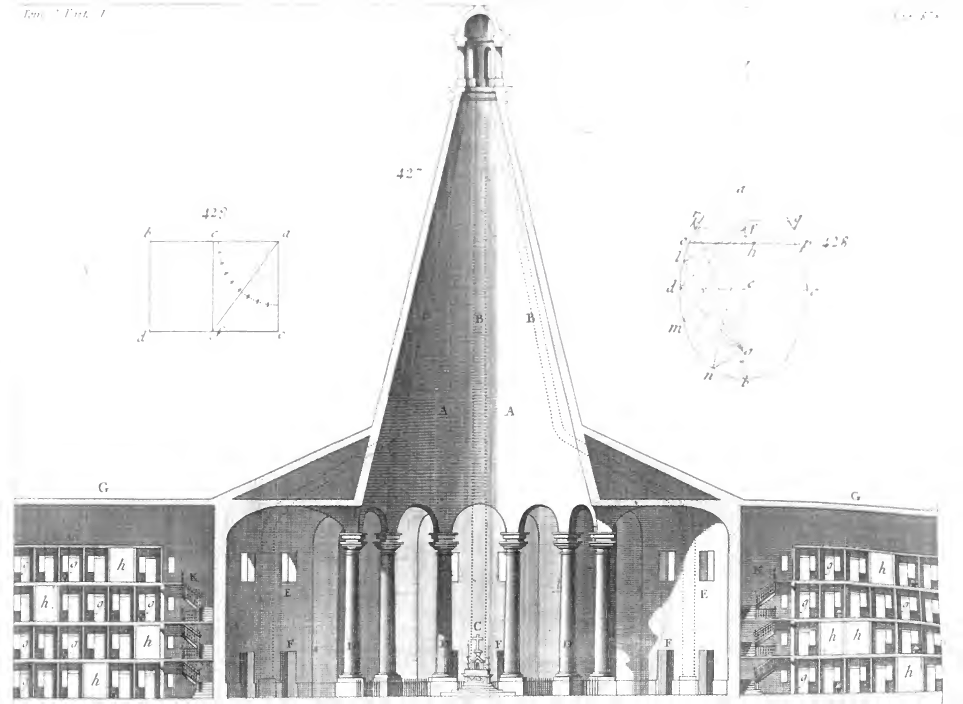
Fig. »cuerda y viento, haciendo el ayre oficios de arco. Y así »como todos convienen en que no es arbitraria la forma de »un violin, y están persuadidos á que no daria tan buen »sonido si fuese su arca v. gr. quadrada ó triangular, tam»bien hemos de creer que para realzar la voz hay una for»ma privilegiada, que la proporciona hacer mas efecto, es»tar mas afinada ó mas unísona que todas las demas. Esta »forma es, por lo probado, sin duda alguna la elíptica". De lo dicho inferirémos la siguiente

1608 Regla general. Quando se quiera formar juicio de un teatro ó coliseo qualquiera por los principios sentados, se supondrán primero, por lo que toca á la vista, tirados en su planta, desde su mayor anchura, rayos visuales hasta el medio de lo último del foro, y se sabrá qué obstáculos los interceptarán; si los asientos están bien distribuidos; quáles son mejores; desde quáles se ve con mas ó menos incomodidad; y quantos mas hubiere de estos, tanto mas defectuoso será el teatro.

Respecto del oido tambien se imaginarán desde el medio de la escena lineas tiradas á los puntos del contorno del teatro y de su cielo; y considerando sus ángulos de incidencia y reflexîon se sabrá adonde irá á parar la voz; si fuese á dar en cuerpos faltos de elasticidad ó blandos sin ninguna sonoridad; si se saliere por algun vano, ó se perdiere en rincones; si al rededor del teatro hubiese pies derechos salientes, adornos de baxo relieve, muchos resaltos, saldrá indefectiblemente confusa la voz, escasa de limpieza en sus articulaciones, y de armonía, parecerá sorda ó floxa por falta de estar sostenida, muchos de los espectadores perderán gran parte de lo que dixeren los Cómicos; en suma, ni la vista ni el oido quedarán contentos.

Distribucion.

1609 Sean *AB* y *CD* los dos diámetros de una elipse,
430. siendo el mayor *AB* de 84 pies, que es el alcance mayor de la vista y el oido, y el otro *CD* de 63; de modo que ha-



427
428
426
A
B
C
E
F
G
K
h

habrá entre ellos la misma razon que tiene 4 con 3. Trá- Fig.
cense de modo que cada uno sea perpendicular en medio del otro, y se partan recíprocamente en dos partes iguales; tómese con un compás la *AE* mitad de *AB*, y plantan- 430.
do la una punta del instrumento en los extremos *C* y *D* del diámetro menor, se llevará la otra de cada lado del punto *E* en la *BA*; su interseccion *F* y *G* señalará los focus en el exe mayor.

1610 Hallados los focus se trazará la elipse por lo dicho (III. 72). Para señalar la parte delantera del tablado ó del proscenio se cortará la elipse con una recta perpendicular á su exe mayor en un punto que esté una quarta parte lejos de su extremo *B*, ó, lo que es todo uno, se dividirá la *EB* por medio con la *MN*. Así la orilla del tablado *MN* distará 21 pies del extremo *B*, y *AQ* será igual con *ED*, quiero decir que tambien será de 63 pies; de lo qual se sigue que el corral tendrá tanto de largo como de ancho.

1611 Por lo que mira á la embocadura del tablado y la extension del proscenio, penden de la mayor ó menor profundidad del corral, de modo que desde todos los asientos se perciba bien el último telon que está al fondo de las mutaciones. Supongamos el medio *I* de este telon distante unos 70 pies de la linea *MN*, orilla del tablado; desde los extremos *C*, *D* del mayor ancho del teatro, se tirarán las lineas *CI*, *DI*; su interseccion *O*, *P* con la curva elíptica señalará no solo la embocadura del tablado, quiero decir su ancho y altura que será de unos 42 pies, ó la mitad del diámetro mayor, mas tambien el fondo del proscenio *MO*, *NP*, que será de unos 9 pies 4 pulgadas, ó $\frac{1}{\ }$ del diámetro mayor.

Bien se echa de ver que mediante estas determinaciones el focus *F* se halla naturalmente en medio del proscenio, y por consiguiente todos los radios de ayre *FR*, *FH*, &c. impelidos de la voz, serán rechazados indispensablemente al otro focus *G*, ó al medio del patio.

El

Fig.

Palcos.

1612 El mejor modo de disponer los palcos es levantar sus diferentes pisos á plomo unos sobre otros, sin pilares que tapen la vista, de modo que formen una fila de balcones. Esta disposicion, sobre que tiene nobleza y gracia, es admirable para ver el espectáculo; siendo la figura elíptica de los antepechos aislados de los palcos, igualmente que la de sus paredes testeras muy adequada para rechazar la voz ácia el medio del corral. Los antepechos obrarán todo lo posible este efecto si fueren verticales, esto es sin bombeo; macizos sin balaustres; y lisos sin adorno alguno de relieve, porque así no cortarán el sonido.

1613 Contra esta disposicion de los palcos alegan algunos que sus diferentes pisos cortan el sonido en lo que coge de alto el teatro; es así, particularmente quando el cielo de los palcos, por ser quadrado, mata la voz ó la rechaza desordenadamente. Pero esto se remedia con hacer volteado su cielo como una porcion de eferoide hueco. Siendo entonces los antepechos de los palcos, sus paredes testeras, y las vueltas de sus cielos, todos de figura acústica, lejos de perjudicar á la voz la rechazarán juntas ácia la columna sonora ó al medio del teatro. Si ademas de estar dispuestos los palcos con todas estas circunstancias, se echare á sus paredes un revestido delgado de carpintería, ensamblado con igual esmero que el arca de un instrumento de música, á una pulgada de distancia por lo menos; como el sonido dará entonces en un ayre sostenido por todas partes, y en materias sonoras, se mantendrá en su fuerza; y hara la mayor impresion posible si se tuviere el cuidado de quitar todos los ángulos viciosos, todos los resaltos, todos los vanos.

Verdad es que los antepechos de los palcos formarán una elipse menor que la de sus paredes testeras, cuyos focus estarán por lo mismo mas inmediatos uno á otro que los de esta última, por manera que la voz rechazada

da por los antepechos de los palcos, sus paredes testeras Fig.
y sus cielos no se encaminará á un punto único. Esto importa poco, porque no es tan precisa la naturaleza en sus operaciones, que un poco mas ó menos pueda causar notable diferencia. Fuera de que no siempre están los Cómicos en medio de la escena, unas veces están mas adelante, otras mas atras, lo qual no puede menos de hacer que varíe el rechazo del sonido: lo mas que podrá resultar es que rechazado el ayre por los cielos, las paredes testeras y los antepechos de los palcos con variedad, la columna sonora cogerá mayor trecho, y esto será muy bueno para el auditorio.

1614 Por recelo del fuego, enemigo natural de los teatros (1), se han edificado en Florencia y Bolonia teatros con palcos de piedra y ladrillo; pero se ha experimentado que estos teatros son sordos, y sus bóvedas causan uno como zumbido que perjudica á la limpieza del son. Mas acertado sería hacer de bóveda tabicada los corredores, y de albañilería las paredes testeras de los aposentos, con un revestido interior de madera. Dado caso que llegase á pegarse fuego al corral, con salirse las personas de los palcos estarian libres de riesgo, y podrian encaminarse á las escaleras, que deben ser de sillería.

Patio.

1615 El patio es el recinto que forman en el teatro el ámbito de los palcos y el respaldo de la orquestra ó el degolladero, que es el de la última luneta. Mejor será haya ban-

(1) En el discurso de veinte años las llamas han consumido teatros en Viena, Milan, Estokolmo, Venecia, Bolonia, Leon de Francia, Paris, Amsterdam, Zaragoza, &c. habiendo sucedido la desgracia en las dos últimas Ciudades mientras se representaba la Comedia, lo que ocasionó la muerte de muchas personas. Para precaver tan lastimoso accidente se han hecho varias pruebas en Viena, Amsterdam y Paris con diferentes enlucidos y barnices con la mira de hacer incombustible la madera; lo mejor que se ha discurrido es poner muchas veces en remojo la madera de construccion en un fuerte cocimiento ó disolucion de alumbre ó vitriolo, dexándola secar cada vez que se saca del cocimiento. Este recurso no hace incombustible la madera, pero impide que arda de modo que dé llama.

Fig. cos para asentarse los espectadores, porque de estar en pie se siguen muchos inconvenientes: 1°. los espectadores se rempujan unos á otros, siendo esto una indecencia que á veces interrumpe la representacion; 2°. da motivo á quimeras; 3°. facilita robos, y ocasiona dolores de costado porque sale la gente toda sudada. El patio deberia coger desde la orquestra hasta debaxo de la cazuela con un balcon e todo al rededor.

1616 La entrada del patio debe estar junto á la orquestra, porque la columna de ayre que se cuela en el patio por las puertas del fondo perjudica al sonido, rechazando ácia las tablas la voz de los Cómicos. No somos de parecer haya al rededor del patio una fila de palcos, así porque sus huecos perjudicarian á la reflexîon de la voz, como porque estorbarian hacer diferentes puertas para salir la gente en algun caso urgente.

Orquestra.

1617 La orquestra está bien entre el tablado y el patio, porque así tiene al espectador apartado del lugar de la escena, lo que contribuye á aumentar la ilusion, la qual á cierta distancia es mayor.

Algunos Músicos son de opinion que haria mayor efecto la música si el piso de la orquestra fuese una reja de madera á modo de celosía con un hueco debaxo de 6 á 7 pies de hondo. Otros hacen debaxo de la orquestra una bóveda trastornada, con un cañon de madera en cada extremo que va á parar al proscenîo, á cuyo artificio se atribuye el gran efecto de la mayor parte de los teatros de Italia. Otros son de parecer que será mas sonora la orquestra, si estuviere aislada por todas partes, y separada del patio por medio de un tabique hueco de tablas, ensambladas con igual esmero que el arca de un instrumento, sin que llegasen á él las sillas de los Músicos.

Cielo.

1618 El cielo del teatro ha de ser un verdadero tornavoz

voz, para lo qual contribuye muchísimo su figura. La pla- Fig.
na no sirve para este fin; la única con la qual se logra es la cóncava de arco elíptico, y por lo mismo el cielo del teatro ha de rematar en figura de esferoide ácia el fondo donde se hace principalmente el rechazo de la voz. Las figuras demuestran esta disposicion, que es la del teatro de Turin tan celebrado. Toda la dificultad está en seña 431.
lar la montea de esta vuelta, porque quando es mucha 432.
causa zumbidos; la del teatro de Turin es de 5 pies 10 pulgadas. Pero este cielo ha de tener otras circunstancias. 1°. ha de llevar, para que sea mas sonoro, un revestido de tablas muy juntas, apartado un pie del cielo de fábrica, y colgado con cadenillas ó garfios, y muy cerrado todo al rededor: 2°. todo al rededor ha de correr una cornisa que le sirva de marco desde el fondo de la sala hasta la parte delantera de la escena, de molduras sencillas, con adornos antes pintados que de relieve. El tornavoz puesto encima de la cabeza de los Cómicos sirve de poco ó nada, porque la voz sale en direccion inclinada ácia el fondo del teatro; 3°. no ha de llevar adorno alguno de relieve; 4°. se ha de pintar inmediatamente sobre la madera, antes al fresco que al óleo, no solo porque la pintura al fresco tiene mas brillo y se muda menos, sino porque el lienzo y el óleo embotan la voz; 5°. bueno seria que en medio del cielo no hubiera ningun vano; confesamos que esto no puede ser porque se necesita ventilacion, pero podria abrirse un rato no mas despues de cada jornada.

Proscenio.

1619 El proscenio es el parage donde los Cómicos representan; quando no está ácia adelante lo necesario, la voz se pierde entre los primeros bastidores; para remediar este defecto, en algunos teatros se ha adelantado la orilla del tablado dentro del teatro, pero con esto está el Cómico como aislado en medio de los espectadores, y no es tanta la ilusion. Esto se ha remediado con inventar el proscenio que viene á estar entre el corral y el tablado, sirviendo de pre-

Fig. preparar la embocadura de este. Por lo mismo debe disponerse de modo que no quite ni la vista ni el efecto de las mutaciones, y rechace la voz ácia el auditorio sin que se pierda entre los bastidores. Por cuyo motivo debe ser de madera, revestido de materias sonoras, y de superficies que rechacen el sonido ácia el fondo.

Luego será defecto hacer palcos en derecho del proscenio; y no pueden estar muy á gusto las personas que los ocupen.

Tablado.

1620 El tablado de un coliseo donde se representan óperas, debe ser mayor que el de un corral de comedias, por las razones que ocurrirán á qualquiera que haya visto óperas y comedias. Su distribucion ha de ser tal, que facilite todas las mutaciones, bien para que baxen desde arriba, bien para que suban desde debaxo de las tablas.

Las mutaciones representan el sitio donde sucede la accion que es el asunto de la comedia, por lo mismo han de seguir los estilos de las naciones y el tiempo donde sucedió; porque seria cosa muy ridícula pintar arquitectura griega en el palacio de un Chino; ó arquitectura China en el palacio de un Romano.

La mayor distancia á que pueda estar el último telon del tablado de su embocadura es como vez y media el ancho de esta.

Alumbrado.

1621 Las luces que se ponen en los varales entre los bastidores ocasionan incendios, y suelen manchar los vestidos de los Cómicos. Estos dos daños podrian precaverse con faroles de reverbero, cuya luz es mucha y puede dirigirse adonde se quiera. Estarian muy bien en *f* á derecha, é izquierda, en las paredes que hay detras de los bastidores, clavados en un varal á manera de bastidor vertical que moviéndose sobre un exe dirigiese la luz á las mutaciones sin riesgo del fuego, lo qual las daria una alma de que carecen muchas veces, por mas que estén arregladas á las leyes de la perspectiva.

Tam-

Tambien con reverberos podrian escusarse las candilejas que hay delante del tablado para alumbrar el proscenio. Estas incomodan, encandilan á los cómicos y á los espectadores de los palcos, llenan el corral de humo, enegrecen las pinturas y adornos, formando una como niebla entre los cómicos y los espectadores. Nada de esto sucederia poniendo reverberos *d* en cada lado del ancho del corral cerca del proscenio al extremo de los antepechos del segundo, tercero y quarto pisos de palcos; la luz de estos reverberos alumbraria todo el alto y ancho del proscenio, y los objetos teatrales no estarian alumbrados desde abaxo arriba, que es cosa ridícula, sino desde arriba abaxo como alumbra el sol, lo que por lo mismo es mas natural. Fig. 430. 431.

Porque estos reverberos estarian detras de la linea de los antepechos de los palcos, su luz no incomodaria á los espectadores, quienes gozarian su buen efecto aun sin verlos, se encenderian por el corredor, y su humo se encaminaria por un cañon de hoja de lata que fuera á salir al tejado del edificio.

Para escusar las arañas se colocaria en medio del cielo del teatro, debaxo de la tronera un reverbero hecho en forma de casquete plateado por adentro de unos 3½ pies de diámetro, debaxo de cuyo casquete habria un brocal de vidrio de forma cónica, del qual colgaria una lámpara con muchas torcidas, cuya luz, reflectida por la concavidad lisa y bruñida del casquete, alumbraria todo el teatro.

Accesorias del corral.

1622 Estas accesorias son un vestíbulo bastante grande que encamine á las escaleras por donde se va á los palcos, un vestuario, pocas entradas, muchas salidas, porque vamos á la comedia de uno en uno, y queremos salir muchos á la vez; piezas, ó almacenes grandes donde guardar las mutaciones, un café, un cuerpo de guardia, letrinas, una sala donde se junten los Comisarios, &c muchos depósitos de agua repartidos con tino para atajar el fuego.

Ex-

Fig.

Explicacion de las figuras pertenecientes á la fábrica de los teatros.

1623 Aquí se vé á la distancia de 4 pies 8 pulgadas de
430. la primera elipse otra que forma con ella la fila de palcos á manera de balcones. Las paredes que los separan unos de otros se dirigen, para mayor comodidad de los asientos, ácia la escena á manera de arcos de círculo concéntricos *ac*, cuyo centro *A* está en medio del palco de enfrente; y como estas separaciones forman con los antepechos y paredes testeras de los palcos ángulos agudos *a* y *b* que podrian perjudicar al sonido, se han convertido en ángulos rectos tirando tambien desde el punto *A* las lineas, *Aa*, *Ab*.

Estas figuras que son dos perfiles del teatro, el uno
431. por su largo y el otro por su ancho, demuestran que no hay
432. mas que quatro pisos de palcos, que bastan, para que no sea muy empinada la vista de los que ocupan los palcos del último piso inmediatos al tablado, ni sea demasiada la altura del techo, y rechace, particularmente ácia el fondo del teatro, llena la voz.

En frente del primer piso de los palcos, que está once pies ocho pulgadas mas alto que el medio del patio, hay un balcon *e* con una balaustrada de hierro; de un piso
430. de palcos á otro hay nueve pies once pulgadas, esto es, cincuenta pies dos pulgadas hasta la cornisa que sirve de marco al cielo.

Los palcos forman por debaxo una como vuelta ó escocia elíptica, por manera que los radios de la voz *Fz*
431. dando en *z* serán rechazados á *p* y *o* ácia la columna sonora *GG*.

Por todas estas dimensiones se saca que encima de la cabeza de los espectadores sentados en los últimos asientos de cada palco quedarán $3\frac{1}{2}$ pies, los quales sumados con la vuelta de su cielo y de su antepecho tendida en plano compondrán una superficie de $10\frac{1}{2}$ pies para rechazar el sonido. A esta cuenta los vultos de los espectadores que

no

no pueden menos de apagar el son ocuparán muy poco mas Fig.
de la quarta parte de la altura del corral.

Todas las paredes testeras de los aposentos son de albañilería para recibir las bóvedas de los corredores, los quales serán un asilo seguro, dado caso que se pegue fuego al corral; del lado de los palcos se las echará á una pulgada de distancia un revestido de tablas muy juntas, á fin de dar mas cuerpo al sonido.

La orquestra *L* tiene ocho pies dos pulgadas de ancho, 430.
su suelo es de tablas muy juntas con una bóveda trastor- 431.
nada debaxo aislada por todos lados, cuya bóveda es de carpintería, roma en sus extremos donde hay un cañon de madera cuya boca *u* va á parar al proscenio. Esta es la disposicion de muchos teatros de Italia. El apuntador que suele estar en el proscenio, estaria mejor en *Q* dentro de la orquestra.

En el patio hay bancos, dos puertas opuestas *l* junto á 431.
la orquestra para la entrada, que se abren ácia afuera; al lado de cada una hay otra puerta *m* para facilitar la pronta salida de un lugar tan concurrido, bien acabada la representacion, bien dado caso de algun accidente.

El cielo está cincuenta y seis pies mas alto que el suelo del patio, y le corona una cornisa de pocas molduras á manera de marco: es de carpintería, distante como un pie del cielo de fábrica, por manera que entre los dos queda un hueco cerrado todo al rededor como un tambor. Su figura viene á ser la de un casquete de esferoide desde los pies del teatro hasta la columna sonora *GG*, y desde este parage hasta el proscenio una porcion de curva elíptica de cinco pies diez pulgadas de montea quando mas, cuyo centro principal viene á estar á nivel del patio. Con esto los radios del sonido *Fn* dirigidos ácia la porcion de casquete de esferoide, y los que encontrarán el medio de la curva elíptica, serán reflectidos juntos ácia varios puntos *p*, *r*, *s*, *t* de la columna sonora por ser iguales los ángulos de reflexion con los de incidencia. Por lo que mira á los demas ra-

Fig. radios que dieren en los puntos laterales de la curva elíptica cerca de su arranque, los que no fueren rechazados en derechura ácia *GG*, lo serán no obstante por razon de la obliquidad de su incidencia, ácia los pies del teatro, ó ácia la linea diametral que le atraviesa en la direccion de su longitud.

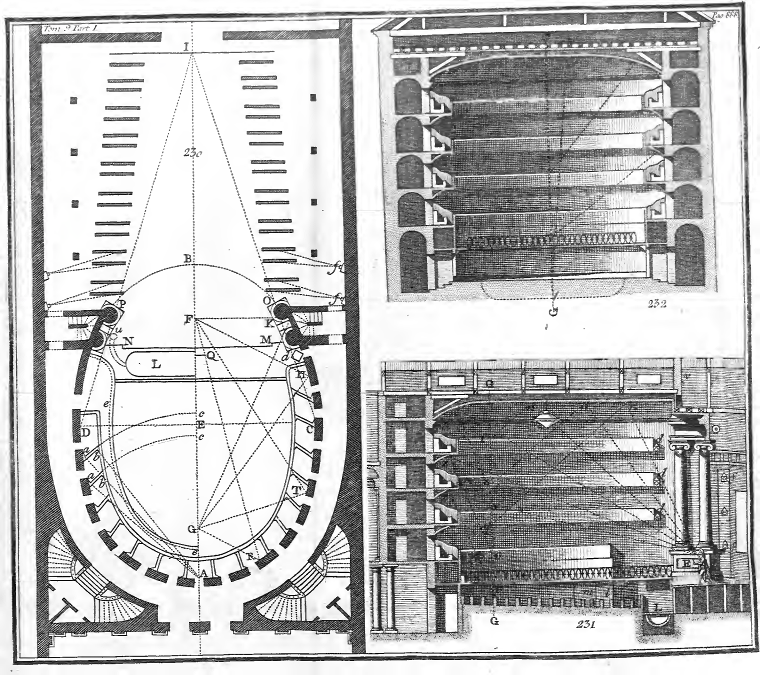
430. Mas allá de los antepechos de los pisos segundo,
431. tercero y quarto va señalado el sitio de los reverberos que se han de substituir á las candilejas que se ponen á la orilla del tablado. En *f* estarán los reverberos que han de alumbrar las mutaciones, y algunos objetos teatrales.

431. En *x* está el reverbero que se substituye en lugar de las arañas, debaxo del respiradero ó de la tronera que sirve para la ventilacion. En *y*, encima del proscenio, hay una pared de albañilería que coge toda la altura de la cubierta del edificio, cuya pared sirve para cortar toda comunicacion entre la carpintería del teatro y la del tablado, la qual con los corredores embovedados atajaría el progreso del fuego y daria treguas para salirse las gentes.

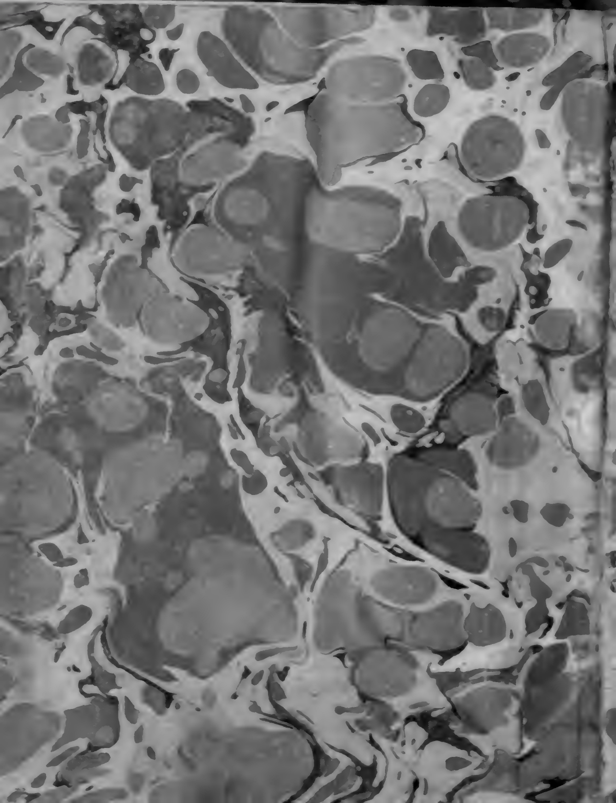
De todas las medidas señaladas se sigue que el teatro tiene 63 pies de largo, y otro tanto de ancho; su altura en medio del patio es de 56 pies; la altura de cada palco de 9 pies 11 pulgadas; la montea de la curva 5 pies 10 pulgadas; la embocadura del tablado de 42 pies en quadro; el fondo del proscenio de 9 pies 4 pulgadas; los asientos mas altos de enfrente, están á la distancia de 74 pies 2 pulgadas; y los asientos laterales mas altos estarán de las tablas á la distancia de 39 pies 8 pulgadas.

Pero estas medidas no son invariables, y pueden variarse proporcionalmente, segun sea de largo el diámetro mayor de la planta del teatro, porque esta dimension es la basa de todas sus proporciones.

FIN.



Tom. 9. Part I.
Pag. 888.
230
I
B
P
O
F
K
N
M
L
Q
H
D
E
C
T
G
R
A
232
231
G
L
E




UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Biblioteca
600483254

